

Red Universitaria  
de Ingeniería Electrónica (RedUIE)



# **IX CONGRESO DE MICROELECTRÓNICA APLICADA**

**Libro de Resúmenes del  
“IX Congreso de Microelectrónica Aplicada  
(UEA2018)”**



Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas  
Universidad Nacional de Catamarca



San Fernando del Valle de Catamarca  
9 y 10 de Octubre de 2018

Libro de Resúmenes del “IX Congreso de Microelectrónica Aplicada (UEA2018)”.  
Editado y compilado por Enrique Mariano Lizárraga, Carlos Sanchez Reinoso y Walter Edgardo Herrera  
Primera Edición  
Universidad Nacional de Catamarca  
Catamarca, Argentina.  
Año 2019.  
Editorial Científica Universitaria de la Universidad Nacional de Catamarca  
ISBN 978-987-661-325-5

Libro digital, PDF.

**Red Universitaria de Ingeniería Electrónica (UIE)**

**Departamento Electrónica  
Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas  
Universidad Nacional de Catamarca**

## **Autoridades de la Sede de Organización**

**Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.  
Universidad Nacional de Catamarca.**

Ing. Carlos Humberto Savio  
Decano.

Ing. Jesús Eduardo Cano  
Vice-Decano.

Dra. Martha Susana Cañas  
Secretaria de Investigación.

# Reunión de la Red Universitaria de Ingeniería Electrónica

9 de octubre de 2018

## Lista de Asistentes

Walter Herrera (Universidad Nacional de Catamarca)

Sergio Gallina (Universidad Nacional de Catamarca)

Miguel Aguirre (ITBA)

Hugo Tantignone (Universidad Nacional de la Matanza – Universidad Nacional de Morón)

Marcelo Doallo (UTN -FRBA)

Martín Guzzo (Universidad Nacional de San Juan)

Juan Carlos Gómez (Universidad Nacional de Rosario)

Fernando Soria (Universidad Nacional de Santiago del Estero)

Ricardo Maldonado (Universidad Nacional de La Rioja)

Mario Gómez (Universidad Nacional de Santiago del Estero)

Mariano García Inza (Universidad de Buenos Aires)

Facundo Dellarosa (UTN-FR Haedo)

Jorge Osio (Universidad Nacional de La Plata)

Pedro Rearte (UTN-FR La Rioja)

José Sanguedolce (UTN-FR La Rioja)

Rodrigo Bruni (Universidad Nacional de Córdoba)

## **Responsables Locales UEA2018**

Walter Edgardo Herrera, Sergio Hilario Gallina, Carlos Sanchez Reinoso, Enrique Mariano Lizárraga

## Banco de Evaluadores Consultados

|                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| José Amado             | Pedro Foresi              |
| Maximiliano Antonelli  | Guillermo Friedrich       |
| Marcos Aranda          | Sergio Gallina            |
| Walter Aroztegui       | Martín Herrera            |
| Luis Omar Ávila        | Walter Edgardo Herrera    |
| Javier Belmonte        | Lucas Leiva               |
| Paola Beltramini       | Carlos Liendo             |
| Fernando Bianco        | Enrique Mariano Lizárraga |
| Rodrigo Bruni          | Gabriel Maggio            |
| Oscar Cáceres          | Jorge Rafael Osio         |
| Ricardo Cayssials      | Gabriela Peretti          |
| Pablo Cayuela          | Gastón Carlos Peretti     |
| Carlos Augusto Centeno | Julián Pucheta            |
| Edgardo Comas          | José Rapallini            |
| Diego Esteban Costa    | Guillermo Riva            |
| Diego Coulombie        | Eduardo Romero            |
| Marcelo D'Amore        | Carlos Sanchez Reinoso    |
| Lorenzo De Pasquale    | Maria Isabel Schiavon     |
| Andrés Esteban Dmitruk | Alejandro Silnik          |
| Christian Falco        | Carlos Federico Sosa Paez |
| Sergio Felissia        | Hugo Tantignone           |
| Ruben Ángel Fernandez  | Leandro Vignolo           |
| Matías Ferraro         | Daniel Villagran          |
| Pablo Ferreyra         | Ignacio Zaradnik          |
| Eduardo Filomena       | Carlos Zerbini            |

## Auspicios



## Tabla de Contenidos

|   |    |
|---|----|
| Trabajos Generales.....   | 11 |
| Procesador MIPS tolerante a fallas implementado a través de un conjunto reducido de instrucciones .....             | 11 |
| Sistema embebido para medición de cobertura de una red MiWi .....   | 11 |
| Registrador de Vuelo y Estación Terrestre para Telemetría de Cohetes Experimentales .....                           | 11 |
| Diseño e Implementación de Antena Microstrip .....  | 12 |
| Acoustic Real-time Sensor for Ingestive Behaviour of Grazing Cattle.....  | 12 |
| Controlador PI adaptable para plantas variantes implementado con modelo de referencia .....                         | 12 |
| Reconocimiento de defectos en rieles ferroviarios por corrientes inducidas aplicando redes neuronales .....         | 13 |
| Nuevo enfoque para encapsulados económicos, rápidos y simples de fabricar para MEMS y MMIC .....                    | 13 |
| Experiencias con laboratorio remoto VISIR en Dispositivos y Circuitos Electrónicos I .....                          | 13 |
| Organización de asignaturas mediante aprendizaje basado en competencias .....                                       | 14 |
| SLAM 2D con un Vehículo Autónomo de Superficie .....  | 14 |
| Diseño de una Bomba de Insulina Inteligente.....  | 14 |
| Electrónica impresa, una alternativa tecnológica emergente .....  | 15 |
| Implementación de instrumentos con placas de evaluación para laboratorios de enseñanza .....                        | 15 |
| Posicionador Solar Automático .....   | 15 |
| Análisis comparativo de topologías de convertidores analógico-digitales .....                                       | 16 |
| Enseñanza de Modulación Exponencial basada en Ensayos de Laboratorio .....  | 16 |
| Sonocardiógrafo de larga duración .....   | 17 |
| Adquisidor de datos para equipo de cierre y apertura de grieta.....   | 17 |
| Diseño de un sistema de eficiencia energética escalable .....   | 17 |
| Alarma detectora de escorpiones utilizando procesamiento digital de imágenes .....                                  | 18 |
| Nodos de control con tecnología LoRa y LoRaWan en desarrollos del manejo de rodeos.....                             | 18 |
| Procesamiento de imágenes para laboratorio de marcha .....  | 18 |
| Diseño de un Sistema de Medición de Densidad de Potencia de RF Basado en SDR para Exteriores en Zonas Urbanas ..... | 19 |
| Dimensionamiento para filtros activos RC de alto orden mediante metaheurísticas. Un caso de estudio.....            | 19 |
| Simulador Clínico Bebé: control de signos. Experiencia de introducción a la simulación clínica. ....                | 19 |
| Aprendiendo con robótica: Una experiencia de Extensión Universitaria .....  | 20 |
| Desarrollo y calibración de un banco de testeo para tarjetas de RFID según ISO/IEC 10373-6 .....                    | 20 |
| Robot Seguidor de Línea Implementado en FPGA como Recurso Didáctico en la Universidad .....                         | 20 |

|   |    |
|---|----|
| Generador de Biopotenciales para simulación clínica: aproximaciones en el uso de tecnología PSoC..... | 21 |
| Diseño de un concentrador de datos basado en FPGA.....  | 21 |
| Optimización de Amplificadores para Comunicaciones Intra-Chip.....                                    | 22 |
| Trabajos Estudiantiles .....  | 23 |
| Sistema de adquisición y control inalámbrico microcontrolado.....                                     | 23 |
| Sonda neural CMOS de 16 Canales con Electrodo Activos.....  | 23 |
| Sistema de Avisos y Geolocalización de Alarmas Vehiculares .....                                      | 23 |
| Eficiencia Energética Aplicada a Domótica.....  | 24 |
| Alimentador Automático de Mascotas a través de Aplicación en Android .....                            | 24 |
| Implementación de una Red LoRa en el Ámbito de la Universidad Nacional de San Martín .....            | 24 |
| Diseño e implementación de un cargador de baterías de laboratorio para vehículos eléctricos.....      | 24 |
| Cancelación activa de ruido con TMS320C6748 para aplicaciones industriales.....                       | 25 |
| Detección y Control de Malezas a través de la Evaluación de Parámetros Normalizados .....             | 25 |
| Switch activado por soplido y aspiración .....  | 26 |
| Brazo Robótico Programable desarrollado sobre FreeRTOS en Cortex-M4.....                              | 26 |
| Dos sencillos circuitos de control lumínico automático.....   | 26 |
| Implementación de estimador de ángulo de deslizamiento lateral con dos GPS de una antena.....         | 27 |
| Medidor de Potencia de Paneles Solares .....  | 27 |

## Trabajos Generales

### Procesador MIPS tolerante a fallas implementado a través de un conjunto reducido de instrucciones

Luis E. Toledo, Pablo D. Cornelli; Carlos C. Vazquez; Pablo A. Petrashin; Walter J. Lancioni; José Ducloux

Abstract— Este trabajo propone la implementación de un procesador de propósito general, tolerante a fallas, implementado mediante el lenguaje de descripción de hardware System Verilog. El procesador es del tipo MIPS, con arquitectura de instrucciones de 32 bits y 8 bits de datos, descrito a partir de un subconjunto de 19 instrucciones. Las técnicas utilizadas para lograr que el procesador sea tolerante a fallas son tres: codificación de Hamming, triple redundancia y duplicación con comparación asociado a un contador de perro de guardia. Se ha utilizado la herramienta de desarrollo Quartus II de altera, y el procesador fue probado en la placa de desarrollo DE0-Nano basada en la FPGA EP4CE22F17C6 de la familia Cyclone IV de Altera.

Keywords—microprocesadores tolerantes a fallas; SystemVerilog; FPGA; unidad de control; microarquitectura de simple ciclo de reloj.

### Sistema embebido para medición de cobertura de una red MiWi

Luis Roque Di Pinto; Martín Gustavo Juarez; María de los Angeles Gómez López

Se propone implementar un sistema embebido de medición capaz de verificar la cobertura de una red inalámbrica de área personal basada en el protocolo MiWi, de manera dinámica en un entorno dado. La verificación de cobertura se hace mediante la medición de la latencia, calidad e intensidad de la señal tanto del transmisor como del receptor. El sistema de medición propuesto permite: a) el movimiento libre en un espacio amplio. b) realizar sucesivas mediciones almacenando los resultados obtenidos en un histórico. c) determinar la calidad e intensidad de la señal del transmisor y del receptor. d) Medir los tiempos de latencia de los mensajes. La red sobre la que se mide la cobertura está compuesta por un coordinador y dispositivos finales que se comunican mediante una topología Punto a Punto (P2P). La implementación del sistema embebido de medición se realiza con el mismo hardware que implementa al coordinador y a cada dispositivo final. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios pudiendo realizar mediciones en diferentes escenarios.

Keywords— MiWi, transceptor, microcontrolador, comunicación, Cobertura

### Registrador de Vuelo y Estacion Terrestre para Telemetría de Cohetes Experimentales

Ramiro Adrián Ghignone; Matías García Cabana; Martín Zuccotti; Facundo Santiago Larosa; Martin Fernandez

Abstract—El presente trabajo describe el proceso de desarrollo e implementación de un dispositivo capaz de registrar datos de navegación en tiempo real y transmitirlos mediante un enlace inalámbrico a una estación terrestre para su procesamiento, así como su salvaguarda para extraerlos en tiempo diferido. Los datos de navegación registrados incluyen posición, aceleración, altitud, temperatura, velocidad angular y campo magnético, y permiten reconstruir la trayectoria del vehículo mediante algoritmos de fusión de datos tales como el Filtro Kalman.

Keywords—Registrador, Sistema embebido, IMU, GPS, telemetría, LPC4337

## **Diseño e Implementación de Antena Microstrip**

Martín Luis Aburto; Muschong Anastasi; Matías Andrés; Sergio Luis Vivier; Miguel Banchieri

Resumen -- En el presente trabajo se efectuó el diseño, construcción y ensayo de una antena microstrip de impedancia e  $75 \Omega$  para ser empleada en la banda de 700 MHz, específicamente en la banda 28 de Long Term Evolution (LTE) para reemplazar la antena original asociada a un Software Defined Radio empleado para monitorear la densidad de potencia en el ambiente

Palabras claves — microstrips, LTE, antena, patch, diseño.

## **Acoustic Real-time Sensor for Ingestive Behaviour of Grazing Cattle**

Luciano S. Martínez Rau; Nestor N. Deniz; José O. Chelotti; Leonardo L. Giovanini; Pablo A. Kler

Abstract—The increment of food market requirements and competitiveness makes that industry needs more accurate sensing and monitoring tools. Due to the large temporal dynamics necessary to monitor some animal behaviours, the autonomy and storage capacity of the devices involved becomes critical. In this work, we introduce a device specifically developed for on-line monitoring, quantifying and recording the feeding patterns of dairy cows. The prototype consists of an embedded circuit that records and analyzes the sounds produced by the animal to detect, classify and quantify the events related with the feeding behaviour. It implements an algorithm recently developed, which was adapted for its execution in a microcontroller based embedded system. A microcontroller with power management technology, combined with high efficiency harvesting power supply and power management firmware, enable long-term operation. The technology presented within this publication is protected under international patent application PCT/IB2016/057627.

Index Terms—Acoustic monitoring, automated detection and classification, embedded system, precision livestock farming.

## **Controlador PI adaptable para plantas variantes implementado con modelo de referencia**

Martín Herrera; Julián Pucheta; Carlos Salas; Cristian Rodríguez Rivero

Resumen— En el presente trabajo se desarrolla un método para obtener los parámetros de un controlador proporcional integrativo adaptable a variaciones de la dinámica del proceso. Se logra un margen de libertad del conocimiento exacto del funcionamiento de la planta, donde la señal a seguir se adecua a través de un modelo de referencia de primer orden. Se detalla el estudio analítico de la obtención de las ecuaciones de ajuste, se hacen simulaciones numéricas para analizar el desempeño y la robustez, y se muestra la implementación en un microcontrolador con su emulación en el entorno de desarrollo.

Palabras Clave—Control adaptable, Controladores variantes, auto-ajuste de PI, PID

## **Reconocimiento de defectos en rieles ferroviarios por corrientes inducidas aplicando redes neuronales**

M. Gutiérrez; T. Di Fiore; J. Vorobioff; J. O. Fava

Abstract—El análisis de fisuras en materiales ferromagnéticos utilizando la técnica de corrientes inducidas es de gran interés a nivel mundial en la industria ferroviaria. La detección del daño producido por fatiga de contacto por rodadura en rieles demanda mucho interés por los riesgos de accidentes que implica. Existen registros de daños en los rieles producidos por este fenómeno en la Argentina. En el presente trabajo, se utilizan redes neuronales artificiales para clasificar las profundidades de fisuras fabricadas sobre un tramo de riel. Se analizan fisuras de 0.2 mm de espesor y profundidades entre 1 y 7 mm.

Keywords—Corrientes inducidas, rieles, defectos, procesamiento de señales, redes neuronales.

## **Nuevo enfoque para encapsulados económicos, rápidos y simples de fabricar para MEMS y MMIC**

G. A. Merletti; J. A. Lonac; J. J. Ortíz; D. Casulla; C. F. Longo; D. DeLima; C. L. Arrieta

Abstract—El encapsulado (packaging) de dispositivos MEMS (Sistema micro electro mecánicos) y MMIC (Circuitos integrados monolíticos de microondas) se ha convertido en un tema dominante en los últimos años. Este artículo presenta un enfoque novedoso para el encapsulado de MEMS y MMIC. El procedimiento de packaging propuesto combina técnicas simples de placas de circuitos impresos (PCB) simple faz, WireBonding (alambres para conexión), e impresión 3D, lo que resulta una alternativa simple, rápida y económicamente conveniente. Puesto que no hay necesidad de utilizar Via Holes se privilegian las prestaciones eléctricas al mismo tiempo que se simplifica el proceso de fabricación. El nuevo enfoque se utilizó en el diseño y fabricación de un encapsulado para un desplazador de fase digital MEMS. Los datos de simulación y mediciones se presentan junto con las conclusiones correspondientes.

Index Terms—Encapsulado, MEMS, MMIC, PCB, LTCC, Wire-Bonding, Via Holes, Pick and Place, SMD, Flip chip, S11, S21, y S22.

## **Experiencias con laboratorio remoto VISIR en Dispositivos y Circuitos Electrónicos I**

María Isabel Schiavon; Daniel Crepaldo; Daniel León; Javier Ghorghor

Resumen—Se presenta la experiencia didáctica realizada en la asignatura Dispositivos y Circuitos Electrónicos I del sexto semestre de la carrera de Ingeniería Electrónica de la UNR utilizando el laboratorio remoto VISIR. La experiencia se realizó en los dos últimos dictados sucesivos, y teniendo en cuenta los resultados se planea seguir con su implementación. Se presentan los resultados y se realiza un análisis de los mismos.

Palabras clave: VISIR, Laboratorio remoto, propuesta didáctica,

## Organización de asignaturas mediante aprendizaje basado en competencias

María Isabel Schiavon; Daniel Alberto Crepaldo; Raúl Lisandro Martín

Resumen—Se presentan los fundamentos de la organización curricular de tres asignaturas que colaboran en la conformación del perfil de un ingeniero capaz de encarar exitosamente su rol de diseñador de circuitos/sistemas electrónicos. Estas asignaturas se insertan como electivas y optativas en el plan de estudios con orientación diseño electrónico de la carrera de ingeniería electrónica de la UNR. Se inicia con la presentación del marco teórico del diseño curricular, a continuación se explicitan las estrategias y metodologías que se utilizan para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y se reseña la organización de las mismas para culminar con conclusiones. El marco teórico que da sustento a la organización se inserta en la filosofía de educación basada en competencias a partir de la visión constructivista del aprendizaje propuesta por Bruner y de aprendizaje asimilativo desarrollado por Ausubel. Se utilizan metodologías de aprendizaje basado en problemas (ABP), estudio de casos y de juego de roles a fin de emular situaciones de desempeño profesional relacionadas con el diseño.

Palabras claves: diseño electrónico; educación por competencias; abp; estudio de casos; juego de roles.

## SLAM 2D con un Vehículo Autonomo de Superficie

Leonardo Garberoglio; Francisco Escalante Zapata; Rodrigo A. García; Juan I. Giribet; Ignacio Mas

Resumen—Una de las claves para la navegación autónoma es contar con un mapa del entorno, el cual puede ser precargado, o en casos más complejos obtenido en tiempo de ejecución, por ejemplo mediante técnicas de Localización y Mapeo Simultáneo (SLAM). En este trabajo se presenta el desarrollo de una pequeña computadora de navegación y control, y su validación experimental en un ASV. En particular, se presentan resultados del relevamiento topográfico de la costa de un arroyo utilizando un sensor láser (LIDAR) y la unidad de medición inercial de la computadora de navegación y control propuesta. El sistema está desarrollado sobre ROS (Robot Operating System). Integrar la computadora con el sistema ROS permite utilizar todas las herramientas que este middleware ofrece, agilizando el desarrollo y su puesta en funcionamiento.

Index Terms—Vehículo Acuático de Superficie; Piloto Automático; Robótica Móvil.

## Diseño de una Bomba de Insulina Inteligente

Hugo Mazzeo; Guillermo Cocha; Carlos Amorena; José Rapallini; Omar Rodríguez; Marcelo Zabaljauregui

Abstract— La Diabetes Mellitus tipo 1 es una enfermedad que se produce cuando el páncreas no produce insulina. Si ésta no se administra de manera externa, el organismo no puede regular los valores de glucemia. Numerosos estudios indican que el control estricto de los valores de glucemia reduce significativamente las complicaciones de la enfermedad. La automatización de la infusión de insulina es una de las maneras más eficaces de controlar la glucemia. Es un objetivo que se busca desde principios de los años 70 del siglo XX cuando se desarrolló el Biostator, primer equipo automático de infusión de insulina basado en un controlador

PID lineal. A este dispositivo se lo denomina páncreas artificial. Está compuesto de un sensor de glucosa, un algoritmo de control y una bomba de infusión de insulina. En la actualidad, los algoritmos de control lineal solo pueden regular la glucosa en el entorno de un valor basal por lo que, cuando se ingiere una comida se tiene que agregar manualmente una dosis adicional de insulina (bolo). Nuestro grupo ha desarrollado varios algoritmos de control que automatizan totalmente el proceso. Están basados en técnicas geométrico-diferenciales de control no lineal cuya efectividad se ha comprobado por medio de simulaciones numéricas. Hemos usado linealización exacta y control basado en flatness, técnicas por las cuales un sistema no lineal se convierte en un sistema lineal y controlable. En este trabajo se muestra un prototipo funcional de una bomba de infusión de insulina para comprobar en forma experimental los algoritmos de control desarrollados.

Keywords— diabetes, bomba, insulina,

## **Electrónica impresa, una alternativa tecnológica emergente**

F. Pacher; E. Bailón; D. Crepaldo; M. I. Schiavon.

Resumen: La electrónica impresa, que engloba el conjunto de métodos de impresión con tintas especiales utilizados para crear dispositivos eléctricos sobre sustratos diversos, emerge como una alternativa tecnológica de implementación de circuitos electrónicos a relativamente bajo costo con disposición casi inmediata. La investigación básica de nuevas tintas y sustratos está en permanente desarrollo abriendo puertas para aplicaciones accesibles tanto en sectores existentes y como en otros en incipiente surgimiento. En este trabajo se exploran los procesos tecnológicos asociados a la electrónica impresa, y también las principales características de tintas y sustratos utilizados a fin de presentar las distintas posibilidades que se perfilan para distintas aplicaciones, así como las metodologías para el diseño y la posterior verificación del elemento implementado en laboratorio.

Palabras clave: electrónica impresa \* tintas conductoras \* tintas semiconductoras

## **Implementación de instrumentos con placas de evaluación para laboratorios de enseñanza**

Mauricio Mancini; Lorenzo De Pasquale; Miguel Angel Banchieri; Sergio Pellegrino; Guillermo Reggiani

Resumen – En los últimos años la mayoría de los fabricantes de circuitos integrados ofrecen, aparte de estos, placas de evaluación (Evaluation boards) para desarrollar los primeros prototipos con dichos circuitos que después se utilizarán en la fabricación de diversos equipos. Pero estas placas también permiten obtener, mediante la incorporación de otros componentes, instrumentos a fin de poder efectuar los trabajos prácticos en los laboratorios por parte de los alumnos de las carreras de ingeniería. En este artículo se describirá un caso implementado para el laboratorio de Radio Frecuencia de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca.

Palabras claves: — placa de evaluación, laboratorio, instrumento.

## **Posicionador Solar Automático**

Matías Noe Figueroa

Resumen – En este trabajo se desarrolló un sistema de posicionamiento solar de doble eje que permite mantener la perpendicularidad a dicho astro, logrando optimizar la captación de energía por parte del módulo fotovoltaico. La implementación se llevó a cabo empleando motores, sensores fotorresistivos y un microcontrolador, como componentes principales. Los resultados con el desarrollo propuesto mostraron una mejora sustancial en la productividad de energía del sistema basadas en una mejor captación de la energía solar y una mayor cantidad de horas de radiación solar directa recibida. Palabras clave—Energía solar, sistemas fotovoltaicos, seguimiento.

## **Análisis comparativo de topologías de convertidores analógico-digitales**

María Isabel Schiavon; Daniel Crepaldo; Carlos Varela

Abstract— Se presenta un análisis comparativo desde el punto de vista del consumo energético, de topologías de convertidores analógico-digitales. El análisis es un paso previo a su diseño e implementación en tecnología CMOS. La topología seleccionada se utilizará para obtener en valores binarios la tensión de salida de sensores incluidos en los nodos de una red de recolección de datos inteligente reconfigurable que se utiliza para monitorear variables climáticas tales como temperatura, humedad, presión, etc. Los sensores entregan a la salida un valor de tensión proporcional a la magnitud medida, el cual debe ser muestreado, cuantificado y codificado para efectuar el almacenamiento y posterior transmisión de los datos a través de la red. Los nodos se están implementando como ASIC en tecnología CMOS. Para el análisis se tienen en cuenta las restricciones que impone la aplicación.

Keywords— Convertidor A/D, mínimo consumo, tasa conversión, tecnología CMOS.

## **Enseñanza de Modulación Exponencial basada en Ensayos de Laboratorio**

Marcelo R. Doallo; María Victoria García; Luciano Daniel Arroyo

Resumen—El proceso de enseñanza-aprendizaje de Ingeniería en las Universidades de La República Argentina está evolucionando por varios motivos. La forma de asimilar conocimientos de los estudiantes de grado está cambiando, en general se inclinan a buscar en Internet más que en leer un documento o un libro. Los recursos didácticos disponibles posibilitan explorar nuevas formas de dar clase. Internet y las diversas plataformas de comunicación que allí operan permiten que el vínculo AlumnoDocentes trascienda el horario del curso. La posibilidad de enseñar conceptos en forma práctica por medio de ensayos está cada vez más accesible para los Docentes. Considerando lo anterior, la metodología de trabajo del Docente en el aula de cualquier asignatura para la formación de un Ingeniero debe cambiar. Es necesario poner el centro en el Alumno, captar su atención, demostrarle lo que necesita saber y que le puede aportar esa asignatura a su formación como Ingeniero. El presente trabajo reseña algunos ensayos de Laboratorio desarrollados en cursos de la asignatura Sistemas de Comunicaciones en Ingeniería Electrónica de la UTN, Facultad Regional Buenos Aires, para la enseñanza de Modulación Exponencial.

Index Terms—Educación, Comunicaciones, Ensayos, Laboratorio, NBFM, WBFM, Armstrong, GNU Radio, MPX

## Sonocardiógrafo de larga duración

Maria Cristina Cordero; Flavio Ferrari; Isabel Irurzun; José Rapallini; Martín Venturino; Santiago Ponce de León

Resumen — El objetivo de este proyecto consistió en el desarrollo de un sonocardiógrafo portable de larga duración que, a diferencia de los estetoscopios actuales, posee un software de análisis de onda y permite el almacenamiento de grandes cantidades de datos. Esta herramienta capta los sonidos cardíacos de forma no invasiva auscultando puntos cardíacos en 5 canales durante 24 Hs. a través de micrófonos de uso comercial. El análisis posterior de estas señales sonoras es necesario para identificar los eventos cardíacos de interés clínico, correlacionándolos con las imágenes provistas por el ecocardiograma correspondiente. La sucesión de estos sucesos permitirá construir una serie temporal que será analizada con algoritmos matemáticos proveniente de la teoría de sistemas dinámicos no lineales y su secuencia de modo de determinar trastornos de ritmo o de sincronización.

Palabras clave — Sonocardiógrafo, Patologías cardíacas, Sistemas dinámicos no lineales.

## Adquisidor de datos para equipo de cierre y apertura de grieta

Héctor Luis Delbono; Gerardo Botasso; Renzo Coronel; Omar Rodríguez; Hugo Mazzeo; José Rapallini; M. Zabaljauregui

Abstract—Este trabajo consistió en desarrollar el hardware y software para adquirir datos de una celda de carga y dos LVDT para un equipo que tiene por objeto generar la apertura y cierre de una grieta. La amplitud del movimiento de apertura y cierre es variable, puede ser programado por el usuario en función de la capacidad del LVDT. En principio no pasa de los 3 mm. El equipo consiste en un motor reductor de velocidad, el cual mueve una placa móvil, quedando la otra fija registrando la celda de carga adosada al brazo, la carga necesaria para evidenciar la apertura de una fisura sobre el cuerpo de prueba. Adicionalmente el software se adaptará a dos equipos más de solicitaciones dinámicas para evaluar a fatiga una mezcla asfáltica. Ellos son el ensayo de módulo de rigidez, implementado en laboratorio, el cual consiste en someter una probeta prismática simplemente apoyada en sus extremos a una carga central y el ensayo de la semi probeta (SCB, de sus siglas en inglés Semi-Circular Bend Test, según Norma ASTM D8044 – 16). Para estos equipos el software se desarrolla para adquirir los datos de celdas de carga de 500/1000/1500 kg y los dos LVDTs de 25/30 mm conectados al equipo.

Keywords—fisuras, asfalto, ensayo, medición, LVDT

## Diseño de un sistema de eficiencia energética escalable

Gabriela Suarez; Jorge R. Osio; Marcelo A. Cappelletti

Abstract— La crisis energética a nivel mundial se ha vuelto una prioridad que requiere medidas urgentes, es por eso que este trabajo tiene como principal objetivo minimizar el consumo de energía en grandes instituciones mediante el diseño de un sistema que reduce el consumo independientemente del factor humano. El diseño del sistema está conformado por nodos locales que interactúan con sensores y actuadores para el control del consumo. Cada uno de estos nodos tiene conexión directa a un servidor que almacena la información en una base de datos distribuida.

Keywords— Sistemas Embebidos; Eficiencia Energética, Inmótica, Red de Sensores, Sistema de Procesamiento.

## **Alarma detectora de escorpiones utilizando procesamiento digital de imágenes**

Francisco Luis Giambelluca; Jorge Osio; Marcelo Cappelletti; José A. Rapallini; Luis A. Giambelluca

Resumen - En el presente trabajo se muestra el desarrollo de un sistema electrónico destinado a la detección de escorpiones a partir de su propiedad fluorescente ante la luz ultravioleta. El sistema desarrollado lleva a cabo el procesamiento digital de las imágenes obtenidas con una cámara. El procesamiento de video se realiza utilizando librerías de código abierto OpenCV.

Palabras claves: Procesamiento digital de imágenes, Sistemas digitales, Prevención de escorpiones

## **Nodos de control con tecnología LoRa y LoRaWan en desarrollos del manejo de rodeos**

Luis Daniel Villagran; Sergio H. Gallina; Marcos D. Aranda; Juan P. Moreno; Jesús E. Cano; Matías Ferraro

RESUMEN: El presente trabajo introduce aplicaciones tecnológicas de nodos de controles o nodos inteligente con la tecnología de LoRa para la supervisión de la crianza de ganado de manera de optimizar la producción de las mismas y permitir un seguimiento de un mejor control a través aplicaciones en la Web global por parte de propietario , la misma se enmarca como parte del desarrollo del proyecto de investigación Sistema de Control Ganadero con Nodos Inteligentes para el control de ganado, iniciado en este año 2016, a través del cual se busca desarrollar e implementar a los nodos inteligentes para mejorar el método del manejo de rodeos en la provincia de Catamarca.

Palabras Claves: Nodos inteligente, LoRa, Sistema de Control, Ganado.

## **Procesamiento de imágenes para laboratorio de marcha**

Nicolas Logioia; Jorge Osio; Flavio Ferrari; José A. Rapallini; Cristina Cordero

Abstract— Este trabajo consiste en el desarrollo de sistema de procesamiento digital de video, capaz de ser implementado en un sistema de procesamiento portátil que permita el análisis de objetos de interés, a definir por el usuario. La principal aplicación del programa reside en detectar puntos caracterizados por color y ubicados a lo largo del cuerpo de un paciente en rehabilitación, permitiendo al profesional obtener información de interés para su posterior diagnóstico. El sistema posee dos modos de operación: por un lado, se pueden calcular ángulos entre puntos de interés; por el otro, se pueden graficar las trayectorias de los mismos. Este proyecto fue logrado usando una computadora de placa Raspberry Pi 2 y una cámara GoPro.

Keywords— Análisis de imágenes; OpenCV; Raspberry Pi; Detección de colores.

## **Diseño de un Sistema de Medición de Densidad de Potencia de RF Basado en SDR para Exteriores en Zonas Urbanas**

Guillermo Reggiani; Mauricio Mancini; M. Eloísa Turret; Camila Silva; Sergio Pellegrino; Miguel Banchieri; Lorenzo De Pasquale

Resumen – En los últimos años el crecimiento de los sistemas inalámbricos ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas que permitan definir políticas de planificación y control que protejan a la población de la energía electromagnética presente en el ambiente. Se toma como punto de partida el trabajo previo de una red de sensores de potencia de RF funcional basados en un equipo de Software Defined Radio (SDR) y en el ordenador de placa única Raspberry Pi. En el presente trabajo se detalla la implementación de un sistema de monitoreo de densidad de potencia electromagnética para exteriores en zonas urbanas a partir del anterior. Se desarrolla el diseño físico del gabinete del dispositivo sensor, el diseño de las fuentes de alimentación requeridas para dichos equipos, el sistema de comunicación en red entre ellos y la implementación del servidor que controla las unidades de medición.

Palabras claves: — Autónomo, densidad de potencia, software defined radio.

## **Dimensionamiento para filtros activos RC de alto orden mediante metaheurísticas. Un caso de estudio.**

Mónica Lovay; Gabriela Peretti; Eduardo Romero

Resumen. Este trabajo presenta resultados preliminares de la aplicación de dos metaheurísticas, algoritmos genéticos (GA, Genetic Algorithms) y optimización por enjambre de partículas (PSO, Particle Swarm Optimization), al problema de selección de componentes para filtros de alto orden utilizando una medida de sensibilidad multiparamétrica. Se adopta como caso de estudio un filtro pasabajo de cuarto orden y se propone tener en cuenta la compatibilidad de componentes con las series E12 y E24. Los resultados muestran que tanto GA como PSO encuentran configuraciones de filtros que minimizan las sensibilidades y que cumplen con las especificaciones establecidas.

Palabras clave: filtros activos RC de alto orden, algoritmos genéticos, optimización por enjambre de partículas, diseño evolutivo de filtros.

## **Simulador Clínico Bebé: control de signos. Experiencia de introducción a la simulación clínica.**

Gustavo Antonio Sosa; Diego Hernan Waldhans; Jorge Buabud

Abstract - El artículo pretende exponer la exploración inicial en el campo de la simulación clínica, encarando la construcción de un Simulador Clínico Bebe, desde el punto de vista de los sistemas de control de signos. Se presentan sistemas desarrollados como pequeños productos viables para el manejo de signos que permitan al usuario del simulador realizar el ejercicio del diagnóstico médico. Para esta primera etapa se plantean los signos de: coloración de la piel, temperatura rectal y pulso cardiaco. El objetivo, entonces, será la puesta en

marcha del hardware junto con los mecanismos de control necesarios para implementar un simulador clínico bebé con los signos mencionados.

Palabras clave: signos médicos, control de signos, simulador clínico.

## **Aprendiendo con robótica: Una experiencia de Extensión Universitaria**

Paola I. Beltramini; Marcos D. Aranda; Jesús E. Cano; Noelia Barrionuevo; Luis Ibarra Ansinelli; María F. Cancino; Mariano L. Aybar; Jorge O. Quiroga

Resumen— A través del presente trabajo se comenta la experiencia del desarrollo de actividades de extensión universitaria que se vienen realizando durante el año 2018, en el marco de las convocatorias 2017 de los programas Voluntariado Universitario “Compromiso Social de la Comunidad Universitaria” de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación y “Puntos Extensivos” de la Universidad Nacional de Catamarca. Las mismas son llevadas a cabo por docentes y alumnos de las carreras de Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Informática de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA). Los objetivos de las actividades son introducir a los jóvenes en el mundo de la robótica, capacitando a Docentes y Estudiantes, en el desarrollo de competencias para el manejo y uso de los dispositivos que se usan en la robótica; brindar herramientas de uso práctico y sencillo y contribuir a la mejora en las posibilidades de inserción laboral. Si bien los proyectos están en ejecución, a la fecha se puede destacar el trabajo y compromiso de los estudiantes participantes y la gratitud de las instituciones participantes en las actividades de extensión Universitaria.

Keywords—Extensión, robótica, educación

## **Desarrollo y calibración de un banco de testeo para tarjetas de RFID según ISO/IEC 10373-6**

Javier Slawiski; Ignacio Zaradnik; Daniel Lupi; Diego Turconi; Monica Canziani

Abstract—Este artículo presenta el desarrollo de un banco de pruebas para tarjetas de identificación según la norma ISO/IEC 10373-6:2016, el cual será empleado para el testeo de tarjetas RFID/NFC desarrollados a través de electrónica impresa. Se detallan las distintas partes que forman el banco de testeo y su desarrollo, los instrumentos necesarios y los procedimientos de compensación de las puntas del osciloscopio y ajuste de impedancia, para el mismo.

Keywords—Identificación por radio frecuencia (RFID); Comunicación por campo cercano (NFC); Dispositivo de acoplamiento de proximidad / Lector (PCD); Tarjeta de circuito integrado de proximidad / Tarjeta (PICC).

## **Robot Seguidor de Línea Implementado en FPGA como Recurso Didáctico en la Universidad**

Lucas A. Rabioglio; Leonardo J. Arnone; Claudio M. Gonzalez; Carlos A. Gayoso

Resumen—En el presente trabajo se aborda la realización y posterior implementación de robots autónomos como recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la docencia universitaria. El

propósito principal de este proyecto se basa en un nuevo enfoque didáctico que permite la generación de entornos de aprendizaje ricos que posibilitan la integración de distintas áreas de conocimiento para la adquisición de habilidades generales y de nociones científicas. Siguiendo esta línea de trabajo, se plantea la utilización de robots como recurso didáctico para la enseñanza de contenidos de lógica programable de una forma dinámica y pedagógica. Se busca integrar contenidos teóricos con respecto a la programación en hardware (VHDL) con su implementación física. De esta manera, se abordan contenidos clásicos de lógica programable desde una visión diferente, haciendo hincapié en el desarrollo de otras áreas de conocimiento, en la motivación del alumno y en la transversalidad de los contenidos ingenieriles. En particular, la propuesta consiste en incentivar al alumno en el diseño, desarrollo e implementación de un vehículo seguidor de línea con mando a distancia, en donde la lógica de control se implemente en FPGA y el diseño físico/mecánico del robot se construya mediante la utilización de bloques plásticos encastrables. Para poder llevar a cabo esta implementación, el alumno es provisto de módulos adaptables a tal fin. Dichos módulos se diseñan y desarrollan como recurso didáctico adaptado a los saberes que se pretende que se desarrollen, pero sin perder la posibilidad de la creación, el cambio y la adaptabilidad. Otro punto a destacar en el diseño es la necesidad de crear kits económicos para que todos los alumnos dispongan de ellos. Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios. En cuanto a los conocimientos referidos a lógica programable fueron ampliamente alcanzados y a su vez, la integración de contenidos con respecto a otras áreas de conocimiento resultó muy beneficioso e innovador. Dada la realimentación recibida por los alumnos, y también por docentes de otras cátedras, se concluye que resultó una experiencia enriquecedora, haciendo hincapié en la originalidad e innovación de la propuesta. La dinámica de este trabajo presenta en un primera sección los objetivos del proyecto y sus lineamientos generales. Luego, en la Sección II, se detalla la planificación llevada a cabo por los docentes para poner en práctica este proyecto como recurso didáctico. En la Sección III se exhibe la secuencia didáctica del proyecto. Y por último en la Sección IV se elabora un análisis de los resultados obtenidos, y luego se realiza la conclusión final.

Palabras Claves—FPGA, DE0-Nano, robot seguidor de línea, educación, recurso didáctico.

## **Generador de Biopotenciales para simulación clínica: aproximaciones en el uso de tecnología PSoC.**

Gustavo Antonio Sosa; Jorge Buabud

Abstract - El presente trabajo describe el desarrollo de un prototipo de sistema embebido basado en tecnología PSoC, capaz de reproducir biopotenciales. El objetivo principal del dispositivo implementado es sintetizar, almacenar y reproducir diferentes bioseñales<sup>1</sup>, que pueden operar en un entorno de simulación clínica<sup>2</sup>, aunque el alcance puede ir más allá de esta aplicación. Con este proyecto se consiguió afianzar los conocimientos relacionados a los simuladores clínicos y la importancia del estudio de las señales eléctricas provenientes de distintas partes del cuerpo humano, en especial las cardíacas. También nos permitió consolidar el trabajo colaborativo y forjar lazos con otros integrantes del equipo interdisciplinario que integran el grupo de investigación del PID-UTN 5022 "Robótica Aplicada a la Salud", donde la experiencia de los profesionales médicos e ingenieros jugó un rol fundamental.

Palabras clave: biopotenciales, bioseñales, simulador clínico, PSoC.

## **Diseño de un concentrador de datos basado en FPGA**

Franco Pertusati; Gustavo J. Diaz; Christian L. Galasso; Miguel A. Banchieri.

Resumen—En el presente trabajo se detalla el diseño de un sistema embebido concentrador de datos que tiene como función principal recolectar la información de la comunicación entre distintas placas de red de un sistema de computadoras no estándar para uso específico. El dispositivo desarrollado permitirá comprender el mecanismo de comunicación del sistema bajo análisis a nivel aplicativo, lo que serviría para, a posteriori, establecer los requerimientos para generar interfaces a fin de introducir nuevas funcionalidades o modernizar elementos del sistema. En el trabajo se detallan las especificaciones del sistema embebido y se realiza una descripción técnica de su principio de funcionamiento.

Palabras clave—concentrador de datos; sistema embebido; FPGA; recolección de datos.

## **Optimización de Amplificadores para Comunicaciones Intra-Chip**

Enrique Mariano Lizarraga; Gabriel Nicolas Maggio; Walter Herrera; Gaston Peretti

Resumen—Se analizan ciertos desafíos para comunicaciones inalámbricas intra-chip, y se considera especialmente el comportamiento no-lineal de amplificadores internos en sistemas de este tipo. El propósito de este análisis es evaluar con precisión el comportamiento de señales orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) frente a las perturbaciones que pueden encontrarse en la señal que arriba al receptor. Considerando que en este sistema buena parte de la distorsión que se genera proviene de determinados amplificadores, y que el diseño de estos se puede hacer mediante métodos de cálculo tradicionales según la literatura en general, se encuentra que el procedimiento planteado en este trabajo permite optimizar las soluciones clásicas. El procedimiento propuesto se basa en el denominado algoritmo genético y se caracteriza por no aproximar los modelos de respuesta de cada amplificador sino que se alimenta con la información que entrega un simulador de circuitos electrónicos.

Index Terms—OFDM, diseño, circuitos, algoritmo, genético, intra-chip

## Trabajos Estudiantiles

### Sistema de adquisición y control inalámbrico microcontrolado

Magdalena Frelli; Gerónimo Passini; Diego Aligia; Juan Astrada; Guillermo Magallán

Resumen— En este trabajo se describe la implementación de un sistema de control remoto de bajo costo mediante el enlace inalámbrico de dos microcontroladores TM4C123GH6PM. El sistema está compuesto por una estación remota y una local, cuyo enlace inalámbrico se realiza a través de dos módulos de RF NRF24L01, que operan en la banda de 2.4 GHz. La propuesta permite verificar el desempeño del sistema, el cual puede ser aplicado en el área agrícola, industrial o domótica.

Palabras Clave— Inalámbrico, control, radiofrecuencia, microcontrolador.

### Sonda neural CMOS de 16 Canales con Electrodo Activos

Agustín Matías Tedesco; Sebastián Horacio Carbonetto ; Mariano Andrés García Inza

Resumen - Este trabajo presenta el diseño de una sonda neural implantable de 16 canales en un proceso CMOS de 500 nm. El dispositivo cuenta con 17 electrodos (16 canales + 1 referencia) cada uno con su respectivo circuito de preamplificación, un multiplexor que permite su selección y un amplificador de salida. El objetivo de la sonda es amplificar las señales neuronales in-situ para mejorar la relación señal a ruido respecto de una sonda pasiva. Se muestra el resultado de las simulaciones y el diseño físico que será fabricado en la tecnología ONC5 accesible a través de MOSIS.

### Sistema de Avisos y Geolocalización de Alarmas Vehiculares

Jonatan Martinelli ; Ulises Rigone; Hugo Mazzeo, José Rapallini

Abstract—Para aumentar la seguridad y el rastreo de vehículos que cuentan con alarmas vehiculares complementarias a las computadoras propias del automóvil, se desarrolló un sistema microcontrolado que notifica al propietario, por medio de una señal enviada a un smartphone, el disparo de la alarma y la ubicación exacta del automóvil. Este proyecto se enmarca en un método didáctico unificado para modelar, generar código e implementar sistemas de tiempo real utilizando técnicas de codiseño hardware/software, el cual venimos utilizando desde hace varios años en la cátedra Aplicaciones de Tiempo Real de la carrera Ingeniería en Sistemas y que ha dado lugar a varios trabajos interesantes. Esta metodología -partiendo del planteo del problema, la extracción de especificaciones; la descripción del sistema, su simulación funcional; el particionamiento hardware/software y sus algoritmos, junto con procesos como la Cosíntesis y Cosimulación-, permite dar un marco de solución al problema propuesto. La existencia en el mercado de placas microcontroladas accesibles posibilita desarrollar sistemas embebidos sin necesidad de diseñar hardware costoso y complejo, generando soluciones simples y económicas para el ahorro de energía en distintos ámbitos.

Keywords— seguridad, vehículos, microcontrolador, smartphone, GPS.

## **Eficiencia Energética Aplicada a Domótica**

Agustin Segovia; Jorge R. Osio; Jose A. Rapallini

Abstract—Para reducir el consumo de energía en el sector residencial, se desarrolló un sistema que minimice el uso innecesario de energía que se produce por los malos hábitos del usuario. Además, permite administrar el consumo de un sistema de energía alternativa con el fin de optimizar aún más sus prestaciones. En este sistema se incorporan sensores y actuadores que permiten detectar presencia, determinar la intensidad lumínica, medir el consumo y controlar la iluminación de una sala mediante un actuador. Con estos dispositivos y la implementación de un algoritmo de control, se logró minimizar el consumo de energía eléctrica obtenida mediante el sistema fotovoltaico.

Keywords— Sistemas Embebidos; Eficiencia Energética, Domótica, Sistema de Procesamiento.

## **Alimentador Automático de Mascotas a través de Aplicación en Android**

Marcio Torres; Leandro Basla; Raúl Lisandro Martin; María Isabel Schiavon

Resumen— El presente trabajo fue desarrollado como proyecto final de la carrera Ingeniería Electrónica por los estudiantes Marcio Torres y Leandro Basla. La idea surgió de una iniciativa de un profesional de la veterinaria, para resolver una necesidad detectada entre personas que poseen mascotas, alimentarlos en forma remota en días u horarios en los que no se encuentran en el mismo lugar que la mascota. Durante la realización de este proyecto se enfrentaron distintos desafíos que se plasmaron en la fabricación del prototipo, como ser la implementación del circuito diseñado, la fabricación del circuito impreso, la elección de los componentes en función de lo disponible en el mercado local. También se realizó un estudio previo para la selección y configuración de servidores y la programación de aplicaciones móviles.

Palabras Claves; Alimentador Mascotas, Aplicaciones en Android, dosificador de alimentos balanceados .

## **Implementación de una Red LoRa en el Ámbito de la Universidad Nacional de San Martín**

Bullian Lucas; Cristian Urbina

Resumen—Este documento surge de la necesidad de realizar comunicaciones inalámbricas para diversos proyectos universitarios en la Universidad Nacional de San Martín en los cuales no se dispone de una conexión WiFi o ésta no tiene el alcance esperado. Este proyecto es parte de un proyecto mayor el cual tiene como objetivo la creación de un sistema de control y telemedición el cual permite el monitoreo y la medición remota del consumo eléctrico, el cual permite actuar sobre los dispositivos apagandolos.

Keywords—LoRa, UNSAM

## **Diseño e implementación de un cargador de baterías de laboratorio para vehículos eléctricos**

Cristian E. Escudero; Diego A. Aligia; Cristian H. De Angelo

Resumen— En este trabajo se describe el diseño e implementación de un cargador de baterías de laboratorio, con particular aplicación a carga de baterías de vehículos eléctricos, el cual corresponde a un trabajo estudiantil realizado en el marco de una ayudantía en el grupo GEA. Se realizó el diseño del hardware y software, considerando las distintas etapas de carga de una batería y la necesidad de contar con un cargador de configuración flexible aplicable ante distintas tecnologías o diferentes configuraciones de packs de baterías (de distinta tensión y/o capacidad). Se muestran resultados de su implementación práctica y pruebas experimentales

## **Cancelación activa de ruido con TMS320C6748 para aplicaciones industriales**

Santiago Constantini; Rodrigo Goyanarte; Matías Silva Bustos; Guillermo Friedrich

Resumen—En las plantas industriales hay diversos equipos, como por ejemplo soplantes rotativos, que emiten elevados niveles de ruido, de frecuencias discretas relacionadas con su velocidad de rotación. Los elevados niveles de sonido pueden causar daños más o menos graves al oído, dependiendo de su intensidad y del tiempo de exposición. Dependiendo de estos factores puede ser obligatorio usar protección auditiva y/o reducir el tiempo de exposición. En otros casos el ruido afecta al confort de los trabajadores y reduce su productividad. Por lo tanto, además de utilizarse elementos de protección auditiva, resulta necesario aplicar técnicas para atenuar el ruido. Si las frecuencias de ruido se encuentran en el extremo inferior del espectro se dificulta atenuarlas mediante técnicas pasivas, por lo que resultan de interés las técnicas activas, como las que se presenta en el presente trabajo. La motivación para el mismo ha surgido a partir de analizar el ruido emitido por un soplante de alta potencia instalado en una planta petroquímica. Esta solución se ha implementado sobre un procesador de señales digitales TMS320C6748 y está basada en un esquema de tipo feed-forward.

Palabras clave— Cancelación Activa de Ruido, ruido de soplante, feed-forward ANC

## **Deteccion y Control de Malezas a traves de la Evaluacion de Parametros Normalizados**

Marco Miretti; Facundo Busano; Emanuel Bernardi; Gaston Peretti

Resumen—Este trabajo presenta la mejora de un desarrollo previo, cuyo objetivo era la deteccion de malezas durante el período de barbecho, para la posterior aplicacion selectiva de herbicidas. En este caso, con el mismo fin, se busca optimizar el metodo de detecci ´ on bas ´ andose en la utilizaci ´ on de par ´ ametros normalizados, tales como el ´Indice de Vegetacion de Diferencia Normalizada. El calculo de este tipo de ´ indices precisa no solo de la adquisicion de luz visible, sino tambi ´ en de bandas infrarrojas. Por tal motivo, se realizaron modificaciones en una camara de bajo costo que permiten la recepcion de las porciones necesarias del espectro electromagnetico. Luego de la alteraci ´ on del hardware, se empleo la plataforma de desarrollo Raspberry pi 3 para realizar las tareas de procesamiento de imagenes. Las pruebas en laboratorio arrojan resultados prometedores, ya que no solo se mejoraron los tiempos de procesamiento previos, sino tambien se disminuyo la deteccion de falsos positivos.

Keywords—Procesamiento de imagenes, NDVI, OpenCV, Raspberry Pi, vegetacion, infrarrojo.

## Switch activado por soplido y aspiración

Gregorio Puig; Nicolás I. Guana; Sebastián A. Pagnutti; Mónica González; Flavio Ferrari; Maria Cristina Cordero

Resumen— El objetivo de este proyecto consistió en la implementación de los entornos de programación y conexión de módulos sensores prefabricados, para el diseño de un switch activado por soplido y aspiración de bajo costo y rápida resolución para manejo del mouse y teclado accesible en pantalla para un usuario con discapacidad severa. El mismo fue desarrollado por estudiantes de la Carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, dentro Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia para la calidad en educación con orientación al uso de TIC (UIDET UNITEC), dentro de los proyectos de Extensión Universitaria destinados al diseño de ayudas tecnológicas para la discapacidad.

Palabras clave —Switch, Soplido y aspiración, TIC, Discapacidad, Ayudas técnicas.

## Brazo Robótico Programable desarrollado sobre FreeRTOS en Cortex-M4

María Eloísa Turret; Camila Silva Sabarots; Adrián Laiuppa; Bruno Palacios

Resumen— Desde sus inicios hasta la actualidad, la impresión 3D ha avanzado a pasos agigantados tanto en su sofisticación como en su accesibilidad. Con el constante crecimiento de esta nueva tecnología no sólo aparece la posibilidad de crear objetos sólidos tridimensionales, sino también trae aparejada la gran oportunidad de combinarla con electrónica, facilitando así la creación de prototipos más completos y complejos. En el siguiente trabajo se presenta la descripción de un dispositivo que combina ambas resultando capaz de mover objetos en el espacio a partir de sus seis grados de libertad. Estos movimientos pueden estar preestablecidos y provenir de la interpretación de un archivo guardado en una memoria USB, o bien de la interacción con el usuario. En otras palabras, posee un modo automático y uno manual. En ambos casos, los comandos son procesados por un microcontrolador que respondiendo a los mismos, genera las señales que comandan los motores.

Palabras Clave—robótica; impresión 3D; brazo robótico; sistema embebido; RTOS

## Dos sencillos circuitos de control lumínico automático

Jorge Eduardo Estrella

Resumen:

Los dos circuitos que se describirán a continuación tienen que ver con el control automático de encendido y apagado de un led (on-off) y otro con control automático de nivel lumínico sobre un plano de trabajo, como se verá en la descripción el primer circuito es muy sencillo y un potenciómetro permite variar la iluminancia a la que se encenderá o apagará el led y este trabaja como se indicó solo a encendido y apagado mientras que el segundo circuito permite nivelar y mantener una intensidad lumínica prácticamente constante en un plano horizontal determinado dependiendo del tamaño del plano y la geometría de este la o las ubicaciones la potencia y el número de los leds que se utilizarían para iluminarlo. En el primero se utiliza electrónica analógica pura siendo el elemento decisor de control, el amplificador operacional actuando como comparador de tensión y en el segundo circuito el cerebro y actuador el Arduino Uno en donde ya se le da cabida a la electrónica digital que cada vez toma más importancia y volumen en todos los ámbitos de aplicación desplazando casi en su totalidad a la electrónica analógica.

## **Implementación de estimador de ángulo de deslizamiento lateral con dos GPS de una antena**

Emiliano Curletto; Diego A. Aligia; Guillermo A. Magallán; Cristian H. De Angelo

Resumen – En este trabajo se describe el desarrollo e implementación de un estimador de ángulo de deslizamiento lateral de un vehículo terrestre estándar a partir de la información de dos GPS de antena simple, realizado como trabajo final de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones. Este tipo de sistemas es útil para realizar ensayos y pruebas dinámicas en vehículos. Se pretende obtener un sistema fiable de estimación que pueda ser usado como alternativa a los costosos sistemas comerciales disponibles actualmente. Para cumplir con el objetivo del trabajo fue necesario el armado de una estructura que permite el montaje de los diferentes dispositivos que conforman el sistema, la implementación de hardware y software, la realización de ensayos de campo y por último la verificación y el análisis de los resultados obtenidos. Con el sistema obtenido se confirmó la viabilidad para desarrollar un estimador económico a partir de esta tecnología.

Indices –Estimación; ángulo deslizamiento lateral; GPS; IMU; Dinamica de Vehiculos;

## **Medidor de Potencia de Paneles Solares**

Darío Jares

Resumen - Mi motivación personal es la de realizar un aporte a las energías renovables, debido a que es un área que me ha llamado la atención por la gran cantidad de avances que ha conseguido en un periodo relativamente corto de tiempo. Considero que es un campo interesante ya que no sólo constituye un aporte al país sino que también contribuye a cuidar el planeta. El proyecto constituye un equipamiento desarrollado desde la UNSAM para contribuir a la utilización de una fuente de energía que se encuentra en franco crecimiento debido al encarecimiento de las fuentes de energía convencionales y a una disminución de los costos por parte de las energías renovables. Este trabajo se centra en la medición de Potencia Instantánea entregada por un panel solar fotovoltaico.