

# **CASE 2012**

## **Libro de Trabajos**

Congreso Argentino  
de  
Sistemas Embebidos

15 al 17 de Agosto de 2012  
FIUBA, Buenos Aires, Argentina

Brengi, Diego Javier

CASE 2012 : libro de trabajos . - 1a ed. - San Justo : Grupo Editor TM, 2012.  
377 p. : il. ; 29x21 cm.

ISBN 978-987-9374-82-5

1. Informática. 2. Sistemas. I. Título  
CDD 004

Fecha de catalogación: 06/08/2012

1ª Edición

8 ejemplares impresos en  
Grupo Editor Tercer Milenio S.A.  
San Justo – Buenos Aires  
agosto 2012

I.S.B.N.: Nº 978-987-9374-82-5

© agosto 2012

*Grupo Editor* **TM** de  
*Grupo Editor* **TERCER MILENIO S.A.**

Av. Florencio Varela 1972/74 (B1754JEC) San Justo  
Buenos Aires – Argentina  
Tel. 4484-1133 Telefax 4484-2977  
E-mail: info@grupoeditortm.com.ar

Hecho el depósito que establece la ley 11.723  
Libro de edición argentina.  
Todos los derechos reservados

## Libro de Trabajos CASE-Congreso Argentino de Sistemas Embebidos 2012

Edición de contenido: Diego J. Brengi

Copyright © 2012. Asociación civil para la investigación, promoción y desarrollo de los sistemas electrónicos embebidos.

Se otorga permiso para copiar y redistribuir este libro de trabajos, siempre que se mantengan los mensajes de copyright y autoría de la obra y sus partes.

## Prefacio

El diseño de sistemas embebidos es un motor clave de la industria y del desarrollo científico y tecnológico, y es un campo que en los últimos años ha crecido notablemente en la Argentina, tanto en la academia como en la industria.

El SASE busca fomentar esta temática realizando las siguientes actividades:

- CASE: Congreso Argentino de Sistemas Embebidos, presentación trabajos científicos.
- Workshops: Talleres prácticos en la modalidad hands-on.
- Tutoriales: Charlas de capacitación.
- Plenarias: Conferencias y debates abiertos.
- Concurso de proyectos tecnológicos: sobre trabajos finales y materias de grado.
- Concurso de emprendimientos tecnológicos: destinado a promover emprendimientos electrónicos con viabilidad económica.
- Programa de equipamiento para universidades: para transferir a las universidades las donaciones de los auspiciantes.
- Becas de viaje y alojamiento: Ayudas económicas para viaje y estadía a estudiantes de grado, estudiantes de doctorado, docentes e investigadores, de Argentina y Latinoamérica.

Los objetivos que persigue el CASE son:

- Ofrecer un lugar de encuentro para investigadores y becarios de todo el país, fomentando la colaboración.
- Difundir en el medio académico los adelantos científicos y tecnológicos producidos a nivel mundial.
- Propiciar la presentación y discusión de trabajos de investigación desarrollados en Argentina.
- Estimular en los estudiantes universitarios avanzados el interés por la investigación en el área de los S.E.
- Difundir los proyectos de investigación mediante el desarrollo de un sitio web.
- Coordinar y actualizar los contenidos de S.E. de los programas de grado y posgrado de las universidades argentinas.

Este año, las áreas temáticas del CASE se organizan de la siguiente manera: Arquitecturas de Microprocesadores, ASICs, DSPs, FPGAs y HDLs, Implementación de Sistemas Embebidos, Protocolos y Comunicaciones, Robótica, RTOS y Software Embebido. Dentro de cada una de estas áreas se permiten las modalidades Artículo, Foro Tecnológico y Póster, según el tipo de trabajo.

Los trabajos presentados al CASE fueron sometidos a un proceso de revisión por pares y posterior corrección. De este modo fueron seleccionados 39 artículos, 16 trabajos en la modalidad foro tecnológico y 24 pósters. Estos 80 trabajos representan un incremento de casi el 60% con respecto al 2011, marcando el crecimiento que viene teniendo el SASE desde su primera edición en el 2010.

Esta publicación se encuentra también disponible en forma online en la página [www.sase.com.ar](http://www.sase.com.ar).

Esperamos que los trabajos recopilados en esta memoria sean de su interés y contamos con su participación en futuras ediciones del evento.

Atentamente,

**Comité Organizador CASE 2012**

## **Auspiciantes Diamond**

- ARM Ltd.
- ARROW Argentina
- CIKA S.R.L.
- CORADIR S.A.
- ELECTROCOMPONENTES S.A.
- Electrónica ELEMÓN S.A.
- INTEL

## **Auspiciantes Platinum**

- Atmel Corp.
- Freescale Semiconductor
- INVAP S.E.
- Microchip Technology Inc.
- NXP Semiconductors
- RdSS Electrónica
- Synopsys
- Telit Wireless Solutions
- Texas Instruments Inc.

## **Auspiciantes Gold**

- Dai Ichi Circuitos S.A.
- Ernesto Mayer S.A.
- Inarci S.A.
- Macon Máquinarias y consumibles S.R.L.
- Microsemi Corporation
- ST Microelectronics Inc.
- Vicda Argentina S.R.L.

## **Auspiciantes Silver**

- Clariphy Argentina S.A.
- Edasim
- Miteco S.R.L.
- Probattery
- Revista Mercado Electrónico
- Saber Electrónica
- Semak S.A.
- SMT Solutions
- Sur Emprendimientos Tecnológicos
- Tecnología Educativa

## **Instituciones Auspiciantes**

- AADECA
- ANPCyT (Agencia)
- AR-SAT
- CADIEEL
- CAI
- CITEDEF
- CONAE
- CONEA
- CONICET
- IEEE Argentina
- Instituto de Tecnología ORT
- INTI
- MinCyT
- PAE-37079

## **Universidades Auspiciantes**

- Instituto Tecnológico de Buenos Aires
- Instituto Universitario Aeronáutico
- Universidad Blas Pascal Córdoba
- Universidad CAECE de Mar del Plata
- Universidad Católica de Córdoba
- Universidad Católica de Santiago del Estero
- Universidad Católica del Uruguay (Uruguay)
- Universidad de Buenos Aires
- Universidad de la República (Uruguay)
- Universidad de Mendoza
- Universidad Nacional de Catamarca
- Universidad Nacional de Córdoba
- Universidad Nacional de Cuyo
- Universidad Nacional de Entre Ríos
- Universidad Nacional de La Matanza
- Universidad Nacional de La Patagonia

- Universidad Nacional de La Plata
- Universidad Nacional de Mar del Plata
- Universidad Nacional de Misiones
- Universidad Nacional de Quilmes
- Universidad Nacional de Río Cuarto
- Universidad Nacional de Rosario
- Universidad Nacional de Salta
- Universidad Nacional de San Juan
- Universidad Nacional de San Luis
- Universidad Nacional de San Martín
- Universidad Nacional de Tres de Febrero
- Universidad Nacional de Tucumán
- Universidad Nacional del Centro
- Universidad Nacional del Comahue
- Universidad Nacional del Sur
- UTN-FRA (Avellaneda)
- UTN-FRBA (Buenos Aires)
- UTN-FRBB (Bahía Blanca)
- UTN-FRC (Córdoba)
- UTN-FRD (Delta)
- UTN-FRH (Haedo)
- UTN-FRLR (La Rioja)
- UTN-FRM (Mendoza)
- UTN-FRN (Neuquén)
- UTN-FRP (Paraná)
- UTN-FRRG (Río Grande)
- UTN-FRSF (San Francisco)
- UTN-FRSN (San Nicolás)
- UTN-FRT (Tucumán)
- UTN-FRVM (Villa María)
- UTN-FRVT (Venado Tuerto)

## **Coordinación General SASE**

- Dr. Ariel Lutenberg (FIUBA)

## **Coordinación CASE**

- Ing. Diego Brengi (INTI/UNLaM)

## **Chairs**

- Dr. Luis Canali(UTN-FRC) (Robótica)
- Dr. Ricardo Cayssials (UNS) (RTOS)
- Ing. Lucas Chiesa (FIUBA) (Linux embebido)
- Ing. Alejandro Furfaro (UTN-FRBA) (Arquitectura de Procesadores)
- Dra. Cecilia Galarza (FIUBA) (DSPs)
- Dr. José Lipovetzky (FIUBA) (ASICs)
- Dr. Ricardo Medel (INTEL) (Software Embebido)
- Ing. Gustavo Mercado (UTN-FRM) (Protocolos y Comunicaciones)
- Msc. Cristian Sisterna (UNSJ) (Implementación de Sistemas Embebidos)
- Ing. Salvador Tropea (INTI/UTN-FRBA) (FPGAs y HDLs)

## **Comité de becas de viajes y alojamiento**

- Ing. Gustavo Alessandrini (INTI/ORT)
- Sr. Fernando Ceaglio (UTN-FRP)
- Ing. Cristian Conejeros (UTN-FRA)
- Dra. Luciana De Micco (UNMDP)
- Ing. Fabiana Ferreira (FIUBA)
- Dr. Rogelio García Retegui (UNMDP)
- Dra. Hilda Larrondo (UNMDP)
- Dr. José Lipovetzky (FIUBA)
- Ing. Juan Manuel Reta (UNER)
- Dr. Leonardo Rey Vega (FIUBA)
- Dr. Elías Todorovich (UNICEN)



## Revisores

Abraham, Jorge  
Aldonate, Julio  
Alessandrini, Gustavo  
Alvarado-Moya, Pablo  
Arias, Ricardo  
Brenghi, Diego  
Canali, Luis Rafael  
Cayssials, Ricardo  
Cervetto, Marcos  
Chiesa, Lucas  
De Marziani, Carlos  
De Micco, Luciana  
Di Federico, Martín  
Djordjalian, Andrés P.  
Escudero, Gustavo  
Ferreira, Fabiana  
Filomena, Eduardo  
Furfaro, Alejandro  
Galarza, Cecilia  
García Inza, Mariano  
García, Javier  
Gayoso, Carlos Arturo  
Giribet, Juan Ignacio  
González, Apolinar  
González, Rodrigo  
Grimblatt, Víctor  
Gutiérrez Andrade, José A.

Gwirc, Sergio N.  
Larrondo, Hilda Angela  
Leiva, Lucas  
Lipovetzky, José  
Lorenzati, Marcelo  
Lutenberg, Ariel  
Marchi, Edgardo  
Martos, Pedro  
Masrur, Alejandro  
Mata, Walter A.  
Medel, Ricardo  
Mercado, Gustavo  
Monte, Gustavo  
Oliva, Rafael  
Pérez, Santiago  
Rey Vega, Leonardo  
Risco Castillo, Miguel Alberto  
Sager, Gerardo Enrique  
Sisterna, Cristian  
Tacca, Hernán  
Taffernaberry, Carlos  
Toccaceli, Graciela Mabel  
Todorovich, Elías  
Tropea, Salvador  
Verrastro, Claudio  
Zabaleta, Omar Gustavo  
Zaradnik, Ignacio

## Subrevisiones

Aciti, Claudio  
Alimenti, Omar  
Antonelli, Maximiliano  
Carrá, Martín  
Ferro, Edgardo

Friedrich, Guillermo  
Orozco, Javier  
Pantaleone, Luis  
Santos, Rodrigo  
Segura, Marcelo

## ÍNDICE

<b>Arquitectura de Procesadores (Artículos) 1</b>	
Procesador de Petri para la Sincronización de Sistemas Multi-Core Heterogéneos	3
Simulación de procesadores multicores para sincronizar múltiples procesos utilizando redes de Petri	9
Implementación de un procesador multi-núcleo basado en el procesador Plasma	15
<b>ASICs (Foro y Póster) 21</b>	
Implementación iterativa en hardware de un algoritmo de búsqueda de distancia más corta utilizando árboles k-D	23
Simulations softwares: HSpice versus LTSpice	24
Sistema para testeo en dosis total de memorias micro-SD	25
<b>DSPs (Artículos) 27</b>	
Analysis and implementation of a noise reduction algorithm for a low-cost hearing aid device	29
Implementación de un Receptor BPSK de uso espacial utilizando un DSP	35
<b>DSPs (Foro y Póster) 41</b>	
Codec de audio para sistema de bajos recursos y su análisis e implementación en Matlab	43
<b>FPGAs y HDLs (Artículos) 49</b>	
Cancelación de Ruido Aplicando Estadística de Orden Superior y Sistemas Multiprocesador sobre FPGA	51
Estudio e implementación de generadores de números pseudoaleatorios utilizando registros de desplazamiento realimentados	57
Plataforma Genérica de Conversión de Interfaces para Buses de Datos en Aviónica	62
Memory-mapped I/O aprovechando las Memorias Dual Port BRAM de una FPGA	68
Inyección de Fallas utilizando memorias de dos puertos: Un nuevo y versátil método para emular SEUs	74
Implementación de funciones básicas del amplificador Lock-in en FPGA	79
<b>FPGAs y HDLs (Foro y Póster) 85</b>	
Single Event Upset en FPGA (SRAM)	87
Desarrollo del Ejercicio de Vigilancia Tecnológica en Dispositivos Lógicos programables Complejos CPLD	91
Diseño y Verificación On-Chip de un Multiplicador Serial Basado en Bases Normales sobre GF(2 <sup>163</sup> )	97
Módulo Contador de Frecuencia en VHDL	103
Implementación en FPGA de algoritmo para extrapolar funciones	104
Adquisidor de señales implementado en VHDL y FPGA	105
Codificación variable en el tiempo empleando mapa caótico	106

Implementación del proceso de transformación del espacio de color YCbCr al RGB en tecnología FPGA	107
Sistema para el Acceso Remoto de Instrumentos Virtuales Reconfigurables	108
<b>Implementación de Sistemas Embebidos (Artículos)</b>	<b>109</b>
Metodología Para la Transferencia Tecnológica en la Industria Electrónica Basada en Software Libre y Hardware Copyleft	111
Balanceadora de Muela para Máquinas Rectificadoras con Microcontrolador	117
Sistema embebido de bajo costo como instrumento auxiliar de laboratorio para operación remota	122
Embedded speaker verification in low cost microcontroller	128
Codificador de señales para Cohetería	134
Quadpector: un UAV de bajo costo para observación remota	140
Diseño e implementación de un nodo compatible 802.15.4 para redes inalámbricas de sensores	146
Recarga Fácil por Radio Frecuencia, RF <sup>2</sup>	152
Diseño e Implementación de Sistema Embebido para Telemetrizar Estaciones Limnimétricas	158
Sistema georeferenciador con parcelamiento virtual y adquisidor de sonidos masticatorios en rumiantes en pastoreo extensivo	164
Diseño e Implementación de un Sistema Embebido de Control Moderno: una Experiencia Práctica	170
Procesamiento de señales de Speckle dinámico. implementación del algoritmo de Fujii en FPGA	176
Generación de imágenes de alto rango dinámico con mapeo de tonos en un sistema embebido con arquitectura híbrida	182
Agile Embedded Systems Design Capstone Course: The MAVRK Experience	188
<b>Implementación de Sistemas Embebidos (Foro y Póster)</b>	<b>195</b>
Control difuso basado en microcontrolador para la producción de biogás en digestión anaerobia tipo batch de fracción orgánica de residuos sólidos	197
Osciloscopio digital basado en FPGA con conexión Ethernet e interfaz virtual para monitoreo de sistemas eólicos	203
Diseño y fabricación del sistema de interfaz y control de contadores de muones	207
Computación híbrida y colaborativa en acción: un caso de estudio utilizando FPGA y PC	211
Medición de vibraciones en pequeños motores eléctricos	215
Desarrollo de un dispositivo inalámbrico para monitoreo de variables utilizando The Contiki OS	219
Embedding a bridge Internet to X-10 and a web server in microcontrollers	225
Diseño de HMI WVGA táctil con comunicación MODBUS TCP	226
Diseño de un TAG RFID integrado en un proceso CMOS de 0,5 $\mu\text{m}$	228
Desarrollo de un sistema de adquisición y procesamiento de señales ECG para la monitorización de pacientes de alto riesgo	229
Automedida de consumo en sistemas embebidos	230

Medición remota del contenido de agua en el suelo mediante sensores capacitivos	231
Diseño de un sistema de gestión y comunicación para mediciones de variables en procesos remotos y locales usando un sistema de desarrollo.	232
Aplicaciones de control de acceso biométrico con sistemas embebidos de baja gama	233
Control inalámbrico de un sistema móvil mediante una pantalla táctil y la red GSM celular	234
<b>Protocolos y Comunicaciones (Artículos) 235</b>	
Plataforma embebida multipropósito para comunicación mediante protocolo MIL-STD-1553b	237
A Survey of WSN Testbeds Deployment	243
Desarrollo de controlador USB para la clase dispositivo de diagnóstico sobre plataforma PIC32	249
<b>Protocolos y Comunicaciones (Foro y Póster) 255</b>	
Construcción de códigos binarios LDPC usando el algoritmo de crecimiento de borde progresivo	257
QoSIP Meter: Sistema de determinación de condiciones de calidad de servicio en transmisiones de audio/vídeo en tiempo real sobre Internet	263
<b>Robótica (Artículos) 267</b>	
Design and implementation of a multi-sensor module for mobile robot applications	269
Diseño e Implementación de un Cuadricóptero de Vuelo Autónomo	275
<b>Robótica (Foro y Póster) 279</b>	
FollowMe: seguimiento de objetos mediante el uso de webcam y plataforma Butiá	281
USB4BUTIA: Interfaz Robótica Educativa de simple fabricación y bajo costo	282
Robot Seguidor de Línea FRphi	283
Robot Bulldozer Para Competencias de Minisumo	284
<b>RTOS (Artículos) 285</b>	
Equipo portátil y autónomo para el registro de presión sanguínea intradiaria	287
Interfaz gráfica de usuario para sistemas embebidos con sistemas operativos de tiempo real.	293
POSIX Real-Time Kernel sobre arquitecturas ARM	299
Aplicación de FreeRTOS en el prototipo Tamagotchi Link	306
An Intellectual Property Core to Detect Task Scheduling-Related Faults in RTOS-Based Embedded Systems	311
<b>RTOS (Foro y Póster) 317</b>	
Latencias de interrupción de Windows CE 6.0, análisis y medición de su performance sobre plataforma Micro2440	319
<b>Software Embebido (Artículos) 323</b>	
Implementación y benchmarking de BLAS en microcontroladores 32 bits	325
RKH: un entorno de trabajo para el desarrollo de sistemas reactivos con Statecharts	329

Sistema Embebido para la Asistencia de la Conducción en Rutas: Detección de Carriles	335
A Low-Memory Implementation of 128-bit AES for 32 bits architectures	341
<b>Software Embebido (Foro y Póster)</b>	<b>347</b>
Metodología para la implementación de interfaces de usuario basadas en menú para sistemas embebidos utilizando lenguaje C	349
Estimador de movimiento en secuencias de imágenes para una aplicación embebida de creación de mosaicos	353
Creación de mosaicos a partir de secuencias de imágenes para una aplicación embebida	357
Prototipo coprocesador para aritmética de curvas de Edwards sobre campos de Galois basado en el MPSoC Propeller	360
Sistema para detección de condición de sueño basado en Android y librerías OpenCV	361