

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO

Informe Científico¹

PERIODO ²: 2012-2013

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Agamennoni

NOMBRES: Osvaldo

Dirección Particular:

Localidad: Bahía Blanca CP:

Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"):

oagamen@uns.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Modelado y control de sistemas

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: Abril 1986

ACTUAL: Categoría: Superior desde fecha: Junio 2013

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Universidad Nacional del Sur - Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica (IIIE)

Facultad:

Departamento: Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras

Cátedra: Fundamentos de Control Realimentado

Otros:

Dirección: Calle: Avda Alem Nº: 1253

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel: 0291 4595101 Ext 3312

Cargo que ocupa: Profesor Titular

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: Nº:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e"; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Entre los principales resultados alcanzados en el período comprendido por el siguiente informe, caben destacarse los siguientes:

- Implementación en un ASIC (Application Specific Integrated Circuit) de una técnica de identificación no lineal mediante una estructura de Error de Salida No lineal (NOE) que posibilita un crecimiento gradual de la cantidad de parámetros sin perder la aproximación lograda al incrementar los mismos.
- Una técnica de modelado del movimiento de los ojos en el proceso de lectura que permite evaluar el grado de deterioro cognitivo de enfermedades neurodegenerativas tipo mal de Alzheimer. Estos resultados han tenido gran trascendencia a nivel internacional apareciendo en diversos portales de salud a nivel internacional.
- Desarrollo de aplicaciones en redes neuronales para el procesamiento de señales de radar.
- Utilización de la técnica Set Membership en el modelado de sistemas no lineales a partir de funciones lineales a tramos.

Merece puntualizarse los lazos de colaboración existentes con otros grupos científicos de prestigio internacional. En tal sentido el grupo de trabajo mantiene relaciones con investigadores de las universidades de Ljubljana (Eslovenia), Johns Hopkins (EEUU), Sydney (Australia) y Potsdam (Alemania).

Los trabajos que se vienen realizando y que se continuarán llevando a cabo dentro del grupo de trabajo son de singular importancia dentro del área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) y con fuerte impacto en las áreas de la salud y el desarrollo industrial. Estas temáticas están consideradas como prioritarias por la Provincia de Buenos Aires.

Las dificultades a las que nos enfrentamos son de orden económico y están centradas básicamente en la escasez de recursos para la movilidad a los centros de estudio con los cuales mantenemos colaboración y para la incorporación de nuevos equipamientos de cómputo, de registro de movimientos oculares y de registro de señales electroencefalográficas.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además,*

aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.

- 7.1.1 Gálvez N., J. Cousseau, J. Pasciaroni and O. Agamennoni. "Improved Neural Network Based CFAR for Non Homogeneous Background and multiple target situations". *Latin American Applied Research Journal*, Vol. 42. Pp:343-350, 2012.
Abstract: The Neural Network Cell Average - Order Statistics Constant False Alarm Rate (NNCAOS CFAR) detector is presented in this work. NNCAOS CFAR is a combined detection methodology which uses the effectiveness of neural networks to search for non homogeneities like clutter banks and multiple targets within the radar return. In addition, the methodology proposed applies a convenient cell average (CA) or order statistics (OS) CFAR detector according to the context situation. Exhaustive analysis and comparisons show that NNCAOS CFAR has better performance than CA CFAR, OS CFAR and even CANN CFAR detectors (the latter, a previously proposed neural network based detector). Furthermore, it is verified that the new proposal presents a robust operation when maintaining a constant probability of false alarm under different radar return situations.

Participación: Participo como colaborador experto en el tema de Redes Neuronales (Neural Networks), proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.2 Trobiani A., Agüero A., García A. and Agamennoni O. "Nonlinear model validation of an Internal Combustion Engine with few Sensors" Paper Accepted for oral presentation in the 9th Internacional Conference of Informatic in Control, Automation and Robotics, Rome, Italy, 28-30 July, 2012.

Abstract: This paper presents a nonlinear modeling of a small combustion engine and its validation. The salient characteristic of the procedure is the fewness on the amount of sensors, in fact using only three commercial sensors available for other combustion motors, an error less than five percent was obtained during the identification process. As another important point, the control of the combustion engine replacing the original carburetor for a commercial injector using the same hardware utilized for identification (this time reprogrammed) made possible the control of the motor in closed loop forming in this way a cheap ECU.

Participación: Participé como colaborador experto en modelado de sistemas dinámicos, en la definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.3 Jiménez-Fernández V., Ana D. Martínez, Joel Ramírez, Jesús S. Orea, Omar Alba, Pedro Julián, Juan A. Rodríguez, Osvaldo Agamennoni and Omar D. Lifschitz. "VLSI Design of Sorting Networks in CMOS Technology". *VLSI Design*, Edited by Esteban Tlelo-Cuautle and Sheldon X.-D. Tan, [ISBN: 978-953-307-884-7](#), 2012.

Chapter Introduction: Although sorting networks have extensively been reported in literature (Batcher, 1962), there are a few references that cover a detailed explanation about their VLSI (Very Large Scale of Integration) realization in CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) technology (Turan et al., 2003). From an algorithmic point of view, a sorting network is defined as a sequence of compare and interchange operations depending only on the number of elements to be sorted. From a hardware perspective, sorting networks can be visualized as combinatorial

circuits where a set of denoted compare-swap (CS) circuits can be connected in accordance to a specific network topology (Knuth, 1997). In this chapter, the design of sorting networks in CMOS technology with applicability to VLSI design is approached at block, transistor, and layout levels. Special attention has been placed to show the hierarchical structure observed in sorting schemes where the so called CS circuit constitutes the fundamental standard cell. The CS circuit is characterized through SPICE simulation making a particular emphasis in the silicon area and delay time parameters. In order to illustrate the inclusion of sorting networks into specific applications, like signal processing and nonlinear function evaluation, two already reported examples of integrated circuit designs are provided (Agustin et al., 2011; Jimenez et al., 2011).

Participación: Idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.4 Lifschitz, O.D.; Agamennoni, O. "A generic nonlinear output error structure implemented on a PWL ASIC", Argentine School of Micro-Nanoelectronics, Technology and Applications (EAMTA), Vol., no., pp.11-16, 9-10 Aug. 2012.

Abstract: In this paper, we present a Nonlinear Output Error (NOE) model structure implemented on an Application Specific Integrated Circuit (ASIC) chip dedicated to Piecewise Linear (PWL) calculation. Three examples are included to show the performance of the ASIC in quantization, truncation and fixed-point operation. Experimental results and simulation results are shown and compared.

Participación: Idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.5 Figueroa J., Biagiola S., Alvarez M., Castro L. and Agamennoni O. "Robust Model Predictive Control of a Wiener-like System". *Journal of the Franklin Institute*. ISSN: 0016-0032. 350, pp: 556–574, 2013.

Abstract: In this paper, a robust model predictive control for a Wiener-like system is presented. The proposed system consists of a lineal dynamic block represented by Laguerre or Kautz basis followed by a High Level Piecewise Linear function. The results are evaluated on the basis of a simulation of a distillation column.

Participación: Idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.6 Fernández, G., Schumacher, M., Mandolesi P., Colombo O., Castro L., Agamennoni O. (2013). "Testing of predictability effect during reading in patients with probable Alzheimer disease". *Journal of Eye Movement Research Vol: 6 Issue: 3. Book of Abstract of the 17th European Conference on Eye Movement ECEM*. Lund, Suecia, August 11-16, 2013.

Abstract: Studies measuring how patients with probable Alzheimer disease process well defined words in high and low predictability sentences are, at our knowledge, inexistent. In the present study we examined eye movement behavior during reading of 18 AD versus 40 age-matched Control using the eyetracking technique. Independently of what kind of sentence they were reading, AD did not report a differentiated processing relating to upcoming words. Quite the contrary, incoming

word predictions influenced fixation duration in Control and as consequence they showed a well differentiated word processing during reading high predictability sentences. In AD, visual exploration was less focused; fixations were much longer and saccade amplitudes were smaller than in Control. Our results suggest that the altered visual exploration and the absence of word predictability effects might be related to impairments in working memory, memory retrieval, and semantic memory functions. These eye movement measures demonstrate considerable sensitivity with respect to evaluating cognitive processes in a early stage of AD.

Participación: Coautor de la idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

Este trabajo forma parte una serie de artículos de suma importancia por la originalidad del mismo y abrir un nuevo área de trabajo en lo que se refiere a la detección temprana del mal de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas.

- 7.1.7 Fernández, G., Schumacher, M., Mandolesi P., Colombo O., Castro L., Agamennoni O. (2013). "Eye movement behavior during reading in patients with probable Alzheimer disease". *Journal of Eye Movement Research Vol:6 Issue: 3. Book of Abstract of the 17th European Conference on Eye Movement ECEM*. Lund, Suecia, August 11-16, 2013.

Abstract: Reading is an everyday activity requiring the integration of several central cognitive subsystems ranging from attention and oculomotor control to word identification and language comprehension. Several of the associated cognitive processes such as working memory and retrieval memory are known to be impaired in Alzheimer's disease (AD). This study analyzes eye movement behavior of 18 patients with probable AD and 40 age-matched Controls during Spanish sentence reading. Controls were found to focus on word properties and consider syntactic and semantic structures; effects of word frequency, length, and cloze predictability on reading times indicate local processing of fixated words. Besides, Control's knowledge about sentence meaning and grammatical structure is quite evident when we consider visual exploration. In the AD group, visual exploration was less focused; fixations were much longer and saccade amplitudes were smaller than in Controls. In addition, the upcoming word predictability effect was absent in the AD group. The altered visual exploration might be related to impairments in working memory and long term memory retrieval functions. These eye movement measures demonstrate considerable sensitivity with respect to evaluating cognitive processes in Alzheimer. They could provide a user friendly marker of very early disease symptoms and of its posterior progression.

Participación: Coautor de la idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

Este trabajo forma parte una serie de artículos de suma importancia por la originalidad del mismo y abrir un nuevo área de trabajo en lo que se refiere a la detección temprana del mal de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas.

- 7.1.8 Alvarez M., Castro L., Figueroa J. and Agamennoni O. "Set membership estimation theory for coupled MIMO like Wiener models". *Latin American Applied Research Journal*, Vol. 43. Pp: 269-274, 2013.

Abstract: In this paper, an approach for identifying coupled multiple input multiple output (MIMO) Wiener like models is presented. Each multiple input, single output (MISO) model structure contained in the MIMO model is parameterized using finite set of discrete Laguerre transfer functions followed by a High Level Canonical Piecewise Linear (HLCPWL) that represents the static memoryless nonlinear block. For each MISO model, the parameters of the HLCPWL functions are found via Set Membership (SM) estimation theory, under mild error constrains. In this way, each MISO Wiener like model is described as a set of parameters for the nonlinear static subsystem, whose values are obtained by solving linear programming problem. The MIMO Wiener like model structure is then represented as a set of coupled input output MISO models, converting the identification of a coupled MIMO system into the identification of MISO systems. In order to validate the proposed identification algorithm, an illustrative example is provided.

Participación: Idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.9 Fernández G., Mandolesi P., Rotstein N., Colombo O. Agamennoni O. and Politi L. "Eye Movement alterations during reading in patients with early Alzheimer disease". *Journal of Investigative Ophthalmology and Visual Science*.: iovs.13-12877v1. doi: 10.1167. 2013.

Abstract: Eye movements follow a reproducible pattern during normal reading. Each eye movement ends up in a fixation point, which allows the brain to process the incoming information and to program the following saccade. Alzheimer disease (AD) produces eye movement abnormalities and disturbances in reading. In this work, we investigated whether eye movement alterations during reading might be already present at very early stages of the disease.

Participación: Coautor de la idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

Este trabajo forma parte una serie de artículos de suma importancia por la originalidad del mismo y abrir un nuevo área de trabajo en lo que se refiere a la detección temprana del mal de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas.

- 7.1.10 Fernandez G., Mandolesi P., Castro L., Colombo O. and Agamennoni O. "Evaluation of cognitive impairment through the analysis of eye movements during reading". XV Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control RPIC 2013. Bariloche. 16 al 20 de septiembre de 2013.

Abstract: In the present study we examined, by using Linear Mixed Effect Model, eye movement behavior during reading of 18 patients with probable Alzheimer Disease (AD) versus 40 age-matched control persons using the eyetracking technique. We describes in which way the processing of eye movements during reading can provide information of a person's cognitive impairment. Studies measuring how patients with probable AD process well defined words are, at our knowledge, inexistent.

Participación: Coautor de la idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

Este trabajo forma parte una serie de artículos de suma importancia por la originalidad del mismo y abrir un nuevo área de trabajo en lo que se refiere a la detección temprana del mal de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas.

- 7.1.11 García Andrés and Agamennoni Osvaldo. "A Formula for the Amplitude-Period of nonlinear Oscillators". Cuarto Congreso de Matemática Aplicada Computacional e Industrial. MACI 4, ISSN 2314-3282, pp: 653-656, 2013.

Abstract: This paper introduces a new formula to provide an approximation of the amplitude-period of nonlinear oscillators using a result of the authors in a previous paper, the existence of a CPWL approximation is guaranteed. Then this paper not only provides one possible CPWL vector field but also provides a precise approximation formula in two different scenarios: if the initial condition is known, then the amplitude and the period can be approximated and if the initial condition is unknown but the amplitude/period is known, then the period/amplitude is estimated. An example of application is considered using the well known Duffing-type oscillator showing the precision of the approximations but also showing the potentiality of the method to estimate the initial condition. Finally, some conclusions and future work are presented.

Participación: Participé como colaborador experto en modelado de sistemas dinámicos, en la definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

- 7.1.12 Fernández G., Laubrock J., Mandolesi P., Colombo O. and Agamennoni O. "Registering eye movements during reading in Alzheimer disease: difficulties in predicting upcoming words". *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. DOI:10.1080/13803395.2014.892060, 2014.

Abstract: Reading requires the fine integration of attention, ocular movements, word identification, and language comprehension, among other cognitive parameters. Several of the associated cognitive processes such as working memory and semantic memory are known to be impaired by Alzheimer's disease (AD). This study analyzes eye movement behavior of 18 patients with probable AD and 40 age-matched controls during Spanish sentence reading. Controls focused mainly on word properties and considered syntactic and semantic structures. At the same time, controls' knowledge and prediction about sentence meaning and grammatical structure are quite evident when we consider some aspects of visual exploration, such as word skipping, and forward saccades. By contrast, in the AD group, the predictability effect of the upcoming word was absent, visual exploration was less focused, fixations were much longer, and outgoing saccade amplitudes were smaller than those in controls. The altered visual exploration and the absence of a contextual predictability effect might be related to impairments in working memory and long-term memory retrieval functions. These eye movement measures demonstrate considerable sensitivity with respect to evaluating cognitive processes in Alzheimer's disease. They could provide a user-friendly marker of early disease symptoms and of its posterior progression.

Participación: Coautor de la idea original del mismo, definición de la orientación del trabajo, proposición de ideas y discusión de resultados.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

No se consignan

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

Fernandez Gerardo, Manes Facundo, Rotstein Nora, Colombo Oscar, Mandolesi Pablo, Politi Luis and Agamennoni Osvaldo. "Lack of contextual-word predictability during reading in patients with mild Alzheimer disease". Enviado a Neuropsychologia (Elsevier).

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

No se consignan

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

No se consignan

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

No se consignan

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

No se consignan

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

No se consignan

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

No se consignan

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES (*desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.*).

No se consignan

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

-Ricardo Carelli. Director del INAUT. Instituto de Automática de la Universidad Nacional de San Juan. email: rcarelli@inaut.unsj.edu.ar

-Carlos Muravchic. Universidad Nacional del La Plata. email: carlosm@ing.unlp.edu.ar

-Ricardo Sanchez Peña. ITBA. email: rsanchez@itba.edu.ar

-Dr. Oscar Colombo (ocolombo1955@yahoo.com.ar), neurólogo; Dr. Claudio Harrington (charring@uns.edu.ar), Neurólogo; Dr. Gustavo Pdincape (gjprincipe@uns.edu.ar) médico clínico.

-Ing. Norberto A. Dagnino. Presidente de SERVING Ingeniería SA www.servingingenieria.com.ar

-Guanrong Chen. Chair Professor, IEEE Fellow. Department of Electronic Engineering City University of Hong Kong. eegchen@cityu.edu.hk

-Dr. John Lear. Process Development Manager at Orica. Australia.

-Dr. Ahmet Palazoglu. University of California Davis. anpalazoglu@ucdavis.edu

-Dr. Drago Matko. University of Ljubljana. Slovenia.

-Dr. Eduardo Nebot. University of Sydney, Australia. nebor@cas.edu.au

-Dr. Reinhold Kliegl. University of Potsdam. Alemania. reinhold.kliegl@gmail.com

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

-STAN (servicio Tecnológico de Alto Nivel): Medición y análisis de movimientos oculares durante la ejecución de tareas complejas. Servicio de evaluación del comportamiento cognitivo durante la lectura a solicitud de un profesional de la medicina. Servicio de Alta Complejidad. Cada servicio requiere de un 1% de mi tiempo. Total Facturado año 2013 \$ 4700. Total Facturado en lo que va del año 2014 \$ 3600.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

No se consignan

10.2 DIVULGACIÓN

No se consignan

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

Ariel Arelovich, Beca tipo II CONICET. Tema de Investigación: "Simulación y Diseño de Metodologías de Despacho de Cargas". Período Marzo 2011 Febrero 2013.

Favio Masson: Investigador Asistente CONICET. Desde Marzo 2006. Tema: "Robótica de campo".

Omar D. Lifschitz. Becario Conicet 2010 -2013. Tema: "Plataformas Electrónicas para el Control de Sistemas Dinámicos no Lineales".

Gerardo Fernandez. Becario posdoctoral PICT 2012 2013. Tema: "Modelado de los movimientos sacádicos del ojo".

12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

Tesis de Doctorado en Control de Sistemas (UNS) "Simulación y Diseño de Metodologías de Despacho de Cargas". Ariel Arelovich. Defensa: Febrero 2013. Calificación: 10. Función: Director.

Tesis de Doctorado en Control de Sistemas (UNS). "Plataformas Electrónicas para el Control de Sistemas Dinámicos no Lineales". Omar D. Lifschitz. Defensa prevista en agosto de 2014.

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

17th European Conference on Eye Movements. Lund, Suecia. 11-16 de Agosto de 2013. Exposición de los siguientes trabajos:

Fernández, G., Schumacher, M., Mandolesi P., Colombo O., Castro L., Agamennoni O. (2013). "Testing of predictability effect during reading in patients with probable Alzheimer disease".

Fernández, G., Schumacher, M., Mandolesi P., Colombo O., Castro L., Agamennoni O. (2013). "Eye movement behavior during reading in patients with probable Alzheimer disease".

XV Reunión de Procesamiento de la Información y Control RPIC'13. Bariloche. 18-20 de Septiembre de 2013. Presentación del siguiente trabajo:

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*
No se consignan

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

Universidad Nacional del Sur. "Modelado, Simulación y Control de Sistemas Dinámicos". Director. Fines: Adquisición de equipamiento, bibliografía y asistencia a reuniones científicas. Monto: \$9000 por año. Director.

FONCYT PICT-2010- 1421. Título: Sistemas Dinámicos no Lineales: Identificación, simulación y control. Monto: \$ 247.500 mas una beca posdoctoral. Proyecto a tres años: 2011-2013. Director.

Subsidio CIC Para la investigacion Científica. \$7000. Director.

Subsidio CIC Para la Asistencia a Reuniones científicas año 2013. \$ 8000. Director.

Proyecto FSTICS 001 "Plataforma Tecnológica para Sistemas de Tecnología Electrónica de Alta Complejidad (TEAC)". Total Subsidio: \$18.86M Total Contraparte Privada: \$15.2M. Integrante.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

No se consignan

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

No se consignan

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

Integrante del Consejo Directivo del Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica "Alfredo Desages". UNS CONICET Dpto. de Ingeniería Eléctrica UNS desde el 27 de Agosto de 2010. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 1%.

Integrante del Consejo Departamental del Departamento de Ing. Eléctrica y de Computadoras de la Universidad Nacional del Sur. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 2%.

Secretario General de Relaciones Institucionales y Planeamiento de la UNS desde el 23 de Abril de 2007 hasta 30 de junio de 2012. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 30%.

Vicepresidente del Polo tecnológico de Bahía Blanca desde agosto de 2006 hasta marzo del 2012. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 2%.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

Profesor de la asignatura "Fundamentos de Control Realimentado". Curso de grado para alumnos de las carreras Ingeniería Electrónica e Ingeniería Electricista UNS. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 8%.

Profesor de la asignatura "Proyecto Final de Carrera". Dos Tesinas de grado dirigidas durante el 2013. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 4%.

Profesor del curso "Modelados de sistemas". Curso de posgrado. Porcentaje aproximado del tiempo destinado: 8%.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TÍTULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

Se presenta a continuación un análisis mediante el sistema Publish or Perish, que utiliza el Scholar Google, para evaluar el impacto de mi producción científica. Se presenta la comparación de diversos indicadores desde 2010 a la fecha a los efectos de cuantificar su evolución.

Fecha: Marzo 2010: Papers: 61; Citations: 309; Cites/paper: 5.07; Índice H: 9

Fecha: Abril 2012: Papers: 88; Citations: 503; Cites/paper: 5.72; Índice H: 10

Fecha: Mayo 2014: Papers: 119; Citations: 700; Cites/paper: 5.83; Índice H: 11

21. TÍTULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Plan de trabajo: Modelado, Simulación y Control de Sistemas Dinámicos no Lineales

El presente plan de trabajo tiene como finalidad específica el abordaje conjunto de la problemática de modelado, control y simulación de sistemas dinámicos bajo la premisa de que de esta manera se pueden desarrollar estrategias de modelado más acordes para su utilización en el desarrollo de técnicas de control robusto no lineal.

Los aspectos de originalidad más sobresalientes del presente proyecto son los siguientes:

1. Utilización de una base ortonormal de funciones lineales a tramos (LAT) desarrollada por el grupo de trabajo que posibilita desarrollar aproximaciones de funciones n–dimensionales.
2. Utilización de una realización electrónica de dicha base ortonormal la cual ha sido llevada a cabo en anteriores proyectos del grupo de investigación.
3. Desarrollo de estrategias de modelado de sistemas dinámicos no lineales basadas en funciones LAT que posibiliten la implementación de estructuras de identificación NOE (Nonlinear Output Error) de orden creciente a los efectos de mejorar progresivamente la capacidad de aproximación de la misma y analizar su posible implementación en hardware. Esta línea de investigación tiene como objeto el estudio de estrategias de modelado de sistemas dinámicos no lineales partiendo de modelos lineales.
4. Utilización de modelos de generalización determinísticos que posibilitan cuantificar la calidad de desempeño de un modelo. Se busca relacionar este concepto de generalización con otros desarrollos existentes en la literatura como el de calidad de modelo basado en la técnica de Set Membership. Estas técnicas son de suma importancia para complementar y enriquecer el concepto de incertidumbre en el contexto del control robusto y desarrollar

estrategias de detección de fallas o comportamientos anómalos de sistemas dinámicos.

5. El modelado de los movimientos sacádicos del ojo humano constituye un importante objeto de estudio pues dichos movimientos proveen numerosas claves para estudiar diversos procesos cognitivos, ayudan a comprender cómo y cuándo las personas codifican información, qué parte de ella usan y cuál ignoran, entre otros aspectos. Comprender estos procesos pueden arrojar luz sobre una gran variedad de problemas relacionados con el modelado y control de sistemas dinámicos. Por otro lado, el modelado del movimiento sacádico de los ojos durante el proceso de lectura puede servir como indicador a los efectos de determinar estadios iniciales del mal de Alzheimer.

Describiremos a continuación los principales objetivos en relación a cada una de las líneas de investigación:

1. Estructura de Identificación tipo Wiener: En primer lugar se continuará trabajando en aspectos relacionados con la identificación de sistemas dinámicos no lineales con el fin de caracterizar en forma eficiente y sencilla la incertidumbre del mismo a partir de algunos resultados de la teoría de conjuntos de membresía. Dentro de esta línea del proyecto, también se continuará trabajando en el desarrollo de distintas estrategias alternativas de evaluación del dominio de validez o de generalización de un modelo entrada-salida identificado por un método del tipo caja negra. Se pretende buscar alternativas diferentes, más eficientes desde el punto de vista de su utilización en el control de sistemas no lineales.
2. Estructura de Identificación NOE (Nonlinear Output Error) LAT: Se continuará con el trabajo desarrollado en el proyecto anterior donde se aprovecharon las características de aproximación uniforme que poseen las bases de funciones LAT, con el fin de generar una estrategia de aproximación sucesiva (con número creciente de subdivisiones del espacio de entrada) de una función no lineal a partir de una lineal. Por otro lado, también se continuará con el estudio tendiente a su implementación en hardware con el objetivo de desarrollar un sistema orientado a la identificación de sistemas dinámicos. Esta línea de trabajo está íntimamente relacionada con el desarrollo de la estructura LAT en un circuito integrado la cual se describe en detalle más adelante en esta sección.
3. Realización de la estructura LAT en un circuito integrado: A partir de la experiencia adquirida en la implementación del primer chip para la realización electrónica de aproximaciones de funciones no lineales a partir de una base LAT, se trabajará en la segunda versión del mismo y en la realización de un sistema completo, capaz de simular una EDO no lineal cualquiera. Se prevé, para la realización completa del sistema, la utilización de una FPGA (Field Programmable Gate Array) y el chip de implementación de la base LAT se utilizará para resolver la parte no lineal.
4. Modelos computacionales del control de los movimientos de los ojos durante la lectura: El objetivo de esta línea de investigación consiste en desarrollar nuevos modelos que permitan estudiar los mecanismos generales de la generación sacádica, entendiendo por tal y en el contexto del presente proyecto, el movimiento del ojo en el proceso de lectura. Un modelo que prediga, a través de mediciones de movimientos del ojo (i.e., salteo de palabras, refijaciones y regresiones), qué estrategias utiliza el cerebro cuando procesa la información. La activación del campo dinámico podría determinar la probabilidad de selección de un blanco sacádico, donde todas las palabras estarían compitiendo entre ellas para convertirse en el próximo blanco sacádico. Esta competencia requiere el supuesto del procesamiento

distributivo de las palabras; i.e., el supuesto de que algunas palabras son procesadas en paralelo. La idea principal es utilizar estos modelos en determinar estadios tempranos de deterioro cognitivo (Tipo mal de Alzheimer) y otras patologías como depresión y estrés.

5. Modelos computacionales del ojo humano durante la conducción de un vehículo. El objetivo de esta línea de trabajo es evaluar aspectos cognitivos de una persona durante la conducción de un vehículo (automovil, camión, etc). De esta manera se puede generar un mecanismo efectivo de evaluación de las capacidades de conducción de una persona como así también conformar un ambiente de aprendizaje controlado.

Interés Provincial: Las actividades desarrolladas en el marco del presente proyecto son de interés para diversos sectores de la Provincia de Buenos Aires, entre ellas:

Industria de Procesos: El modelado y control de sistemas son actividades de suma importancia para la industria de procesos. A partir de los nuevos sistemas de control distribuido las plantas industriales actuales pueden contar con gran cantidad de medidas de sus variables. Este hecho posibilita la implementación de modelos a fin de inferir otras variables difíciles de sensor, predecir comportamientos, implementar mejoras estrategias de control, analizar propiedades, etc.

Salud: La posible detección temprana del mal de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas constituye un tema de suma importancia en el área de la salud.

Tránsito: El tema de la evaluación de las capacidades de conducción de una persona como así también generar ambientes de aprendizaje a los efectos de mejorar la calidad del tránsito constituye un tema de gran relevancia dados los altos índices de accidentes que muestra nuestro país.

Por otro lado, las actividades previstas en el presente plan son de singular importancia para diversas temáticas relativas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en particular las relacionadas con el modelado, simulación y control de sistemas que son tecnologías básicas para un gran número de aplicaciones en automatización industrial.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
 - a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.

- b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

C. Sistema SIBIPA:

- a. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.