

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico¹

PERIODO ²: 2013-2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: MAYOSKY

NOMBRES: Miguel Angel

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: M.B.Gonnet CP: 1897 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): mayosky@ing.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Sistemas de Control y Procesamiento no lineal de señales en tiempo real.

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 05/1992

ACTUAL: Categoría: Principal desde fecha: 05/2007

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Universidad Nacional de La Plata

Facultad: Ingeniería

Departamento: Electrotecnia

Cátedra:

Otros: Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (LEICI UNLP-Conicet).

Dirección: Calle: 48 y 116 N°: S/N

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel: 0221-4259306

Cargo que ocupa: Profesor Titular Ordinario. Director LEICI

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

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

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 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, 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.

Las tareas desarrolladas durante el período pueden enmarcarse dentro de las siguientes líneas:

- Se trabajó en una analogía electrónica para verificar experimentalmente la violación de simetría en dinámica cuántica. Se planteó un isomorfismo entre ambos sistemas (electrónicos y cuánticos), para el caso de mesones neutrales, kaones en particular. Se propuso una alternativa novedosa basada en electrónica analógica, que depende de la implementación exitosa de un girador. Los resultados se resumen en la publicación [2].

- Procesamiento digital de señales: Se trabajó en factorización no negativa de matrices positivas (NMF, por su sigla en inglés), una problemática no resuelta en forma cerrada hasta el presente, y que posee importantes aplicaciones desde el punto de vista práctico, en particular en compactación de datos y reconocimiento automático de imágenes. Se propuso un algoritmo sub-óptimo novedoso, que posee interesantes propiedades en lo referente a convergencia, estabilidad y economía de cómputo. El trabajo dio lugar a la publicación [3].

- Sistemas de control no lineal: En esta línea se continuó trabajando en la utilización de técnicas de modo deslizante de orden superior (High-Order Sliding Modes) para el control del subsistema de respiración en celdas de combustible de intercambio iónico. En este tema se realizó la publicación [1]. Asimismo, se trabajó en máquinas de búsqueda de extremos (extreme seeking machines, ELM) para el control adaptivo no lineal de lazo cerrado. Las redes ELM son aproximantes generales, pero poseen la ventaja de ser fácilmente sintonizables utilizando técnicas de cuadrados mínimos, lo que permite asegurar convergencia en tiempo real.

Debo destacar, adicionalmente, que durante el período informado he sido designado Director del Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (LEICI). En este rol he llevado a cabo las gestiones para transformar el ex Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumentación (LEICI), que funcionaba desde su creación como Laboratorio de la Facultad de Ingeniería UNLP, en Instituto de doble dependencia UNLP-Conicet. En ese contexto, además, se iniciaron las obras para ampliar la superficie del Instituto, gestionando la construcción de nuevas instalaciones en el piso superior del Departamento de Electrotecnia de la Facultad de Ingeniería UNLP.

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.

[1]. Autores: C. Kunusch, P.F. Puleston, M.A. Mayosky, L. Fridman. Título: Experimental Results Applying Second Order Sliding Mode Control in a PEM Fuel Cell Based System. Publicado en Control Engineering Practice. Vol. 21, n.5, Pp 719 - 726. Mayo 2013. Elsevier Science Ltd. ISSN: 0967 - 0661. DOI: 10.1016/j.conengprac.2012.08.002

Abstract: A robust control solution is proposed to solve the air supply control problem in autonomous polymer electrolyte membrane fuel cells (PEMFC) based systems. A Super Twisting controller is designed using a nonlinear model of a laboratory fuel cell test station, even a Lyapunov based stability discussion is included. Subsequently, the proposed control strategy is successfully implemented in the laboratory test bench. Highly satisfactory results are obtained, regarding dynamic behaviour, oxygen stoichiometry regulation and robustness against uncertainty.

Tipo o grado de participación: Discusión, evaluación de datos experimentales, participación en la redacción y revisión del manuscrito

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.*

[2] Autores: M. Caruso, H. Fanchiotti, C.A. García Canal, M. Mayosky, A. Veiga. Título: The Equivalence between Classical and Quantum Dynamics Seen at the Laboratory. Enviado a Scientific Data. Nature Publishing Group.

Abstract: The equivalence between the Schrodinger dynamics of a quantum system with a finite number of basis states and a classical dynamics is realized in terms of electric networks. The isomorphism that connects in univocal way both dynamical systems was applied to the case of neutral mesons, kaons in particular, and the class of electric networks univocally related to the quantum system was analysed. Moreover, under CPT invariance, the relevant parameter that measures CP violation in the kaon system is reinterpreted in terms of network parameters. All these results were explicitly shown by means of both, a numerical simulation of the implied networks and by constructing the corresponding circuits.

Tipo o grado de participación: Discusión, evaluación de datos experimentales, participación en la redacción y revisión del manuscrito

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.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

[3] Autores: D.Berns, M.A.Mayosky. Título: About non Negative Factorization of Matrices. A ser enviado al IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing (J-STSP)

Abstract: Non negative factorization (NMF) is a decomposition of multivariate data with applications in many areas such as learning image parts, face recognition, audio source separation, natural language processing, network analysis, and hyperspectral data analysis. Most existing algorithms perform an iterative search, minimizing a loss function with some form of gradient descent. Being a NP-hard problem, slow convergence is an important issue. In this paper a novel, efficient algorithm for NMF is proposed. It allows finding sparse solutions minimizing a sum of squared errors. Additionally, a relationship of NMF and Singular Value Decomposition is found, and a geometric interpretation of the results is provided.

Tipo o grado de participación: Discusión, evaluación de datos experimentales, participación en la redacción y revisión del manuscrito

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

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.*

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.*

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.*

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.*

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

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.

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.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

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

- Dr. Carlos De Marziani. Investigador Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), (2009-2013).
- Ing. Jorge Pires, Beca Interna de Postgrado Tipo I (3 AÑOS) - Conicet. Desde 2013
- Ing. Martín Alejandro Colombo, Beca Interna de Postgrado Tipo I (3 AÑOS) - Conicet. Desde 2013.

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.

12.1 Tesis de grado:

- C. Navarro (2013), Título: "Plataforma Autoequilibrada"- (UNPSJB)
- M.A. Colombo, W. A. Do Santos Barrionuevo (2014), "Implementación de Filtros Digitales FIR Estructura Lattice en FPGA". (UNPSJB)

12.2 Tesis de Magister en Ingeniería:

- Ing. Gerardo Ludovico Puga. Tema: Procesamiento en Tiempo Real para Receptores GPS Multiantena. En curso. Programa de Magíster del Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería UNLP. Categoría "A" Coneau.

12.3 Tesis de Doctorado en Ingeniería

- Ing. Martín Colombo. Tema: Comunicaciones multiusuario en redes eléctricas inteligentes mediante esquemas multiportadora y acceso multiple por división de código. Programa de Doctorado del Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería UNLP. Categoría "A" Coneau.
- Ing. Jorge Andrés Pires. Tema: Códigos derivados de Conjuntos de Secuencias Complementarias para su empleo en redes de sensores. En curso. Programa de Doctorado del Departamento de Electrotecnia, Facultad de Ingeniería UNLP. Categoría "A" Coneau.

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.

- Vicepresidente del Comité Científico (Control, Automatización y Robótica). Argencon 2014. Congreso bienal de IEEE Argentina. San Carlos de Bariloche, Río Negro (Argentina). Junio 2014.

- Revisor de AADECA'2014: XXIV Simposio Nacional de Control Automático. Organizado por la Asociación Argentina de Control Automático/IFAC.
- Revisor del XVI Congreso Latinoamericano de Control Automático (CLCA 2014). Organizado por la asociación mexicana de Control Automático, AMCA/IFAC. Cancún, Quintana Roo, México, del 14 al 17 de octubre de 2014.
- Revisor de la revista "IEEE Transactions on Industrial Electronics". Publicación del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Noviembre 2014.

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

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

- MinCyT/ANPCyT/Foncyt Proyecto PICT 2012-0037: "Control, Electrónica e Instrumentación: Aplicaciones en Energías Renovables, Bioingeniería y Biotecnología". Monto Total: 416000 pesos. Período 2013-2016.
- SECyT-UNLP 11-I167: "Procesamiento de señales e instrumentación electrónica en aplicaciones de física experimental y bioingeniería". Monto Total: 60.000 Pesos. Período 2012-2015.(Codirección)
- Subsidio de Erogaciones Corrientes otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICpBA). Resolución No 243/13.

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

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

Premio "Labor Científica, Tecnológica y Artística", Categoría Investigador Formado. Universidad Nacional de La Plata, 2013.

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.*

Miembro Titular del Consejo de Profesores de la Escuela de Posgrado y Educación Continua (EPEC). Facultad de Ingeniería, UNLP (desde 2011).

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

19.1 Grado:

- Profesor Titular Ordinario, Asignatura "Control y Servomecanismos A". Carrera de Ingeniería Electrónica, Facultad de Ingeniería UNLP. Dictado del total de las clases teóricas, coordinación y evaluación

19.2 Postgrado:

- Dictado del curso "Sistemas No Lineales: Dinámica, Estabilidad y Control". Curso de Perfeccionamiento de Postgrado. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, sede Comodoro Rivadavia (Chubut). 80 horas. 2014.

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.*

Director, Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (LEICI) (UNLP/Conicet). Desde 2013

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.*

Título: Sistemas de Control y Procesamiento no lineal de señales en tiempo real.

Las tareas a realizar en el período 2014-2015 suponen la continuación de aquellas realizadas en períodos anteriores. En tal sentido, se trabajará fundamentalmente en las siguientes líneas:

I) Sistemas de Adquisición y Procesamiento de Datos en Tiempo Real: se continuará trabajando en sistemas de tiempo real en aplicaciones de física de partículas, comunicación en redes eléctricas inteligentes mediante esquemas multiportadora y acceso múltiple por división de código, y Códigos derivados de Conjuntos de Secuencias Complementarias para su empleo en redes de sensores [1][2][3].

II) Estrategias de Inteligencia computacional en Sistemas de Tiempo real. Se continuará trabajando en esquemas de procesamiento distribuido de datos, en particular máquinas de búsqueda de extremo, en aplicaciones de procesamiento de datos y sistemas adaptivos [5][6].

III) Sistemas de control no lineal: Se continuará trabajando en técnicas no lineales para el control de sistemas dinámicos con incertidumbre en el modelo.[7][8]

Referencias:

[1] Fanxin, Z., Xiaoping, Z., Zhenyu, Z., & Guixin, X. (2013). 16-QAM Golay Complementary Sequence Sets with Arbitrary Lengths. *Communications Letters, IEEE*, 17(6), 1216-1219. doi: 10.1109/lcomm.2013.042313.130148

[2] Perez, M. C., Ureña, J., Hernandez, A., De Marziani, C., Garcia, J. J., & Jimenez, A. (2011). Optimized Correlator for LS Codes-Based CDMA Systems. *Communications Letters, IEEE*, 15(2), 223-225. doi: 10.1109/lcomm.2010.121310.101952

[3] Ye, Y., Yi, Q., Sharif, H., & Tipper, D. (2013). A Survey on Smart Grid Communication Infrastructures: Motivations, Requirements and Challenges. *Communications Surveys & Tutorials, IEEE*, 15(1), 5-20. doi: 10.1109/surv.2012.021312.00034

[4] G.-B. Huang, et al., "Universal Approximation Using Incremental Networks with Random Hidden Computational Nodes", *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 17, no. 4, pp. 879-892, 2006.

[5] G.-B. Huang, et al., "Extreme Learning Machine: Theory and Applications," *Neurocomputing*, vol. 70, pp. 489-501, 2006.

[6] N.-Y. Liang, et al., "A Fast and Accurate On-line Sequential Learning Algorithm for Feedforward Networks," IEEE Transactions on Neural Networks, vol. 17, no. 6, pp. 1411-1423, 2006

[7] C.K. Kunusch, P.F. Puleston, M.A. Mayosky, A. Husar: Control Oriented Modelling and Experimental Validation of a PEMFC Generation System. IEEE Transactions on Energy Conversion, Vol. 26, n.3, Pp. 851-861. September 2011. ISSN: 0885-8969. DOI:10.1109/TEC.2011.2124462

[8] C. Kunusch, P.F. Puleston, M.A. Mayosky, L. Fridman: Experimental Results Applying Second Order Sliding Mode Control in a PEM Fuel Cell Based System. Control Engineering Practice. Vol. 21, n.5, Pp 719-726. Mayo 2013. Elsevier Science Ltd. ISSN: 0967-0661. DOI:10.1016/j.conengprac. 2012.08.002

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.gov.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.

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.