

Pósteres

Sobre la regularidad de las soluciones a un problema de Neumann ligeramente subcrítico

Edgar Alejandro Antonio Martínez

Palabras clave: Regularidad elíptica, Estimación de Giorgi-Nash-Moser, Encajes de Sobolev, Desigualdad de Holder.

Mathematics Subject Classification 2020: 35J66, 35J25, 35J61

Resumen

Consideremos el siguiente problema elíptico

$$\begin{cases} -\Delta u + u = f(x, u), & x \in \Omega, \\ \frac{\partial u}{\partial \eta} = f_B(x, u), & x \in \partial\Omega, \end{cases} \quad (1)$$

donde $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ($N > 2$) es un dominio abierto y acotado con $C^{2,\alpha}$ ($0 < \alpha < 1$) límite $\partial\Omega$, $\partial/\partial\eta := \eta(x) \cdot \nabla$ denota la derivada normal externa en $\partial\Omega$, y el término de reacción no lineal $f : \Omega \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ y $f_B : \partial\Omega \rightarrow \mathbb{R}$ son funciones de Carathéodory *ligeramente subcríticas*, en otras palabras, satisfacen

$$|f(x, s)| \leq |a(x)| \tilde{f}(s) \quad \text{y} \quad |f_B(x, s)| \leq |a_B(x)| \tilde{f}_B(s)$$

con $a, a_B \in L^\infty(\Omega)$ y $\tilde{f}, \tilde{f}_B : \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty)$ son continuo y también

$$\lim_{|s| \rightarrow \infty} \frac{\tilde{f}(s)}{|s|^{2^*-1}} = 0 \quad \text{y} \quad \lim_{|s| \rightarrow \infty} \frac{\tilde{f}_B(s)}{|s|^{2_*-1}} = 0$$

donde $2^* = \frac{2N}{N-2}$ es el exponente crítico de Sobolev y $2_* = \frac{2(N-1)}{N-2}$ es el exponente crítico en el sentido de la huella.

A través de un esquema de iteración de De Giorgi-Nash-Moser, se sabe que las soluciones débiles a (1) con crecimiento crítico están en $L^\infty(\Omega)$.

Nuestra contribución es proporcionar una estimación explícita $L^\infty(\Omega)$ de soluciones débiles con crecimiento ligeramente subcrítico, en términos de potencias de sus normas $H^1(\Omega)$. Nuestro método combina la regularidad elíptica de soluciones débiles con la desigualdad de interpolación de Gagliardo-Nirenberg. Este es un trabajo conjunto con Rosa María Pardo San Gil y Jorge Sánchez Ortiz.

Referencias

- [1] R. Pardo. $L^\infty(\Omega)$ a priori estimates for subcritical semilinear elliptic equations with a Carathéodory non-linearity. *Journal of Fixed Point Theory and Applications*. 25 – 44, (2023).
- [2] G. Marino, P. Winkert . Moser iteration applied to elliptic equations with critical growth on the boundary. *Nonlinear Analysis. Theory, Methods & Applications. An International Multidisciplinary Journal*. (2019), 154 – 169
- [3] Struwe, M.: *Variational Methods*, vol. 34 of *Ergebnisse der Mathematikund ihrer Grenzgebiete. 3. Folge. A Series of Modern Surveys in Mathematics [Results in Mathematics and Related Areas. 3rd Series. A Series of Modern Surveys in Mathematics]*. Springer, Berlin, 4th edn, (2008). Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems.

Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravos, Guerrero, México
eaam020713@gmail.com, rpardo@ucm.es, jsanchez@uagro.mx

Iteradas de operadores de composición en espacios globales de funciones ultradiferenciables

Héctor Ariza

Palabras clave: Operador de composición, Espacios de Gelfand-Shilov.

Mathematics Subject Classification 2020: 47A75, 47B33, 47B37

Resumen

El objetivo principal es estudiar el comportamiento de las iteradas de operadores de composición C_ψ actuando sobre espacios de funciones ultradiferenciables definidos mediante estimaciones globales y que son invariantes por la transformada de Fourier, siendo ψ un polinomio. Inicialmente, se caracterizan los polinomios ψ para los cuales la sucesión de iteradas del operador de composición asociado C_ψ es equicontinua entre diferentes espacios de Gelfand-Shilov. Para el caso particular donde la función peso ω es equivalente a una potencia del logaritmo, el resultado obtenido caracteriza los polinomios ψ para los cuales el operador de composición asociado C_ψ es de potencia acotada en $\mathcal{S}_\omega(\mathbb{R})$. A continuación, procedemos a estudiar el problema de la convergencia de las series de Neumann, deduciendo la continuidad del operador resolvente entre dos clases de Gelfand-Shilov diferentes para polinomios ψ que carecen de puntos fijos. En relación al caso de los polinomios de grado dos, el ejemplo más interesante es cuando el polinomio tiene solo un punto fijo: proporcionamos algunas restricciones sobre los índices d, d' que son necesarias para que el operador resolvente sea continuo entre las clases de Gelfand-Shilov Σ_d y $\Sigma_{d'}$.

Este es un trabajo conjunto con Carmen Fernández Rosell y Antonio Galbis Verdú.

Referencias

- [1] Ariza, H., Fernández, C., Galbis, A.: *Composition operators on Gelfand-Shilov classes* *J. Math. Anal. Appl.* **531**, 127869 (2024)

- [2] Ariza, H., Fernández, C., Galbis, A.: *Iterates of composition operators on global spaces of ultradifferentiable functions*. Preprint. ArXiv. <https://arxiv.org/pdf/2405.17033>

Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Matemática Aplicada, Edificio 7A, 2a planta,
Camino de Vera s/n, Valencia, 46022, Valencia, España.
E-23700, Málaga, Spain
harirem@upvnet.upv.es

La 3-esfera obtenida por cirugía en 3-trenzas puras cerradas

Lorena Armas Sanabria

Palabras clave: Trenza pura cerrada, enlace fuertemente invertible, cirugía de Dehn, 3-esfera

Mathematics Subject Classification 2020: 57K10, 57M12

Resumen

Sea $P(3)$ el grupo de 3-trenzas puras, y sea $L(3)$ el conjunto de enlaces obtenidos como cerraduras de estas trenzas. En un trabajo anterior, titulado *The Hexatangle* [1], consideramos una subfamilia de enlaces en $L(3)$ y determinamos en cuales de estos hay una cirugía de Dehn que produce la 3-esfera. Lo anterior se realizó usando el hecho de que estos enlaces son fuertemente invertibles y usando cubiertas dobles ramificadas y la teoría de ovillos. En este póster presentaremos una extensión de este resultado para otra familia de enlaces fuertemente invertibles contenida en $L(3)$. Este es un trabajo conjunto con Mario Eudave Muñoz

Referencias

- [1] L. ARMAS-SANABRIA AND M. EUDAVE-MUÑOZ. The hexatangle. *Topology Appl.* **156**(6), 1037–1053, 2009.

CONAHCYT y Centro de Investigación en Ciencias
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
62210, Cuernavaca, Morelos, México
lorenaarmas089@gmail.com

Propiedades ergódicas de los operadores de Cesàro generalizados en espacios de sucesiones de tipo (LF) y (PLB)

Vicente Asensio López

Palabras clave: Operador de Cesàro generalizado, espectro, acotación en potencias, ergodicidad en media uniforme, superciclicidad, espacios de sucesiones, espacio (LF), espacio (PLB)

Mathematics Subject Classification 2020: 46A45, 47B37, 46A13

Resumen

En este trabajo introducimos límites inductivos de los espacios de Fréchet $\ell(p+)$, $ces(p+)$, $d(p+)$ con $1 \leq p < \infty$, y los límites proyectivos de los espacios (LB) $\ell(p-)$, $ces(p-)$, $d(p-)$ con $1 < p \leq \infty$. Después de establecer algunas propiedades topológicas de éstos, demostramos que los operadores de Cesàro generalizados C_t (con $0 \leq t \leq 1$) actúan de manera continua en estos espacios de sucesiones, y también determinamos su espectro. En último lugar, estudiamos propiedades ergódicas de estos operadores tales como la acotación en potencias o la ergodicidad en media (uniforme) de estos operadores actuando en los espacios anteriormente mencionados.

Este es un trabajo conjunto con Angela A. Albanese.

Referencias

- [1] A. A. ALBANESE AND V. ASENSIO Spectra and dynamics of generalized Cesàro operators in (LF) and (PLB) sequence spaces. *Positivity*, **28**, 26 pp (2024)
- [2] A. A. ALBANESE, J. BONET AND W. J. RICKER Linear operators on the (LB)-sequence spaces $ces(p-)$, $1 < p \leq \infty$. Descriptive topology and functional analysis II, 43–67, Springer Proc. Math. Stat., vol. 286 (2019)
- [3] A. A. ALBANESE, J. BONET AND W. J. RICKER Operators on the Fréchet sequence spaces $ces(p+)$, $1 \leq p < \infty$. *Rev. R. Acad. Cienc. Exactas Fís. Nat. Ser. A Mat. RACSAM*, **113**(2), 1533–1556 (2019)
- [4] A. A. ALBANESE, J. BONET AND W. J. RICKER Spectral properties of generalized Cesàro operators in sequence spaces. *Rev. R. Acad. Cienc. Exactas Fís. Nat. Ser. A Mat. RACSAM*, **117**(4), 33 pp (2023)

Universitat Politècnica de València
E-46022, Valencia, Spain
viaslo@upv.es

Número de $\{2\}$ -dominación de grafos producto enraizado

Abel Cabrera Martínez

Palabras clave: Número de $\{2\}$ -dominación, número de dominación, grafos producto enraizado

Mathematics Subject Classification 2020: 05C69, 05C76

Resumen

Sea G un grafo con conjunto de vértices $V(G)$. Una función $f : V(G) \rightarrow \{0, 1, 2\}$ se llama función $\{2\}$ -dominante si $\sum_{u \in N_G[v]} f(u) \geq 2$ para todo vértice $v \in V(G)$, donde $N_G[v]$ representa la vecindad cerrada de $v \in V(G)$. El número de $\{2\}$ -dominación de G es el peso mínimo $\omega(f) =$

$\sum_{u \in V(G)} f(u)$ entre todas las funciones $\{2\}$ -dominantes f de G . Presentamos fórmulas cerradas obtenidas para el número de $\{2\}$ -dominación de cualquier grafo producto enraizado. En particular, mostramos que en este producto de grafos, este parámetro solo puede alcanzar seis valores posibles, los cuales dependen de algunos parámetros de dominación de los grafos factores involucrados en el producto. Finalmente, presentamos las caracterizaciones de los grafos producto enraizado que satisfacen cada uno de los seis posibles valores.

Este es un trabajo conjunto con Andrea Conchado Peiró y Juan Manuel Rueda Vázquez.

Universidad de Córdoba
 Departamento de Matemáticas, Córdoba, Spain
 acmartinez@uco.es

Subfuntores y estructuras exactas

Juan Camilo Cala Barón

Palabras clave: categoría exacta, categoría abeliana, grupos de extensión, subfuntor, homología relativa.

Mathematics Subject Classification 2020: 18E05, 18E10, 18G25

Resumen

A partir de una categoría exacta (en el sentido de Quillen) $(\mathcal{C}, \mathcal{E})$ se define el bifuntor aditivo

$$\text{Ext}_{\mathcal{E}}^1(-, -): \mathcal{C}^{\text{op}} \times \mathcal{C} \rightarrow \text{Ab}.$$

Un subobjeto F de $\text{Ext}_{\mathcal{E}}^1(-, -)$ es llamado un *subfuntor* y asociado a F hay inducida una clase de sucesiones exactas $\mathcal{E}_F \subseteq \mathcal{E}$. Si F es semiexacto en cada variable sobre la clase \mathcal{E}_F , se dice que F es un *subfuntor cerrado*. En [8], se prueba que la asignación $F \mapsto \mathcal{E}_F$ define una correspondencia biyectiva entre

$$\{\text{subfuntores cerrados de } \text{Ext}_{\mathcal{E}}^1(-, -)\} \longleftrightarrow \{\text{subestructuras exactas de } (\mathcal{C}, \mathcal{E})\}. \quad (2)$$

El objetivo es mostrar el desarrollo histórico de la teoría que hay detrás de la biyección (2), así como también la manera en que los avances teóricos han permitido relacionar, en general, subfuntores F de $\text{Ext}_{\mathcal{E}}^1(-, -)$ y ciertas subclases de \mathcal{E} .

Referencias

- [1] M. AUSLANDER AND Ø. SOLBERG. Relative homology and representation theory I: Relative homology and homologically finite subcategories. *Communications in Algebra* **21**(9), 2995–3031, 1993.
- [2] A. B. BUAN. Closed subbifunctors of the extension functor. *Journal of Algebra* **244**(1), 407–428, 2001.
- [3] D. A. BUCHSBAUM. A note on homology in categories. *Annals of Mathematics* **69**(1), 66–74, 1959.

- [4] T. BÜHLER. Exact categories. *Expositiones Mathematicae* **28**(1), 1–69, 1959.
- [5] R.-L. BAILLARGEON, T. BRÜSTLE, M. GORSKY AND S. HASSOUN. On the lattices of exact and weakly exact structures. *Journal of Algebra* **612**(1), 77–109, 2022.
- [6] X. H. FU, P. A. GUIL ASENSIO, I. HERZOG AND B. TORRECILLAS. Ideal approximation theory. *Advances in Mathematics* **244**(1), 750–790, 2013.
- [7] M. BUTLER AND G. HORROCKS. Classes of extensions and resolutions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences* **254**, 155–222, 1961.
- [8] P. DRÄXLER, I. REITEN, S. SMALØ AND Ø. SOLBERG. Exact categories and vector space categories (with an Appendix by B. Keller). *Transactions of the American Mathematical Society* **351**(2), 647–682, 1999.

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
 Ciudad de México, México
 jccalab@gmail.com

Polinomios corchete: caso clásico vs caso ligado

O’Bryan Cárdenas-Andaur

Palabras clave: Enlaces ligados, Polinomio de Jones, Suma de estados

Mathematics Subject Classification 2020: 57K10, 57K12, 57K14

Resumen

En 2016, Aicardi y Juyumaya introdujeron los enlaces ligados como una generalización de los enlaces clásicos [1]. Dos años más tarde, en 2018, presentaron el invariante $\langle\langle \cdot \rangle\rangle$, el cual extiende el corchete de Kauffman [3] y permite la generalización del polinomio de Jones [4] para los enlaces ligados [2]. El objetivo de este trabajo es presentar un nuevo resultado sobre la invarianza de $\langle\langle \cdot \rangle\rangle$, así como proporcionar fórmulas explícitas para el cálculo de este invariante.

Referencias

- [1] F. AICARDI AND J. JUYUMAYA. Tied links. *Journal of Knot Theory and its Ramifications* **25**(9), 1–28, 2016.
- [2] F. AICARDI AND J. JUYUMAYA. Kauffman type invariants for tied links. *Mathematische Zeitschrift* **289**(1-2), 567–591, 2018.
- [3] L. H. KAUFFMAN. State models and the jones polynomial. *Topology* **26**(3), 395–407, 1987.
- [4] V. F. R. JONES. A polynomial invariant for knots via Von Neumann algebras. *Bulletin of the American Mathematical Society* **12**(1), 103–111, 1985.

Universidad de Sevilla
E-41012, Sevilla, Spain
obryan.cardenas@uv.cl

Homología de Khovanov de 3-trenzas positivas cerradas

Álvaro del Valle Vílchez

Palabras clave: Enlaces, Trenzas, Homología de Khovanov

Mathematics Subject Classification 2020: 57K10, 20F36, 57K18

Resumen

En 2000, Mikhail Khovanov introdujo el primer invariante homológico de enlaces, a día de hoy conocido como homología de Khovanov. Con las técnicas actuales, realizar cálculos de la homología de Khovanov de un enlace cualquiera de manera eficiente supone un reto.

En este trabajo nos restringiremos a los enlaces que son clausura de trenzas positivas de 3 cuerdas. Estableceremos un criterio que permite determinar todos los grupos de homología de Khovanov de grado homológico $i = 0, 1, \dots, 4\lfloor p/2 \rfloor + 3$ de cualquier trenza de ínfimo $p \geq 0$ cerrada.

Referencias

- [1] A. CHANDLER, A. M. LOWRANCE, R. SAZDANOVIĆ AND V. SUMMERS. Torsion in thin regions of Khovanov homology. *Canadian Journal of Mathematics*, **74**(3), 630–654, 2022.
- [2] J. GONZÁLEZ-MENESES, P. M. G. MANCHÓN AND M. SILVERO. A geometric description of the extreme Khovanov cohomology. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh: Section A Mathematics*, **148**(3), 541–557, 2018.
- [3] T. C. JAEGER. Topics in link homologies. PhD Thesis, 2011.
- [4] J. H. PRZYTYCKI, AND R. SAZDANOVIĆ. Torsion in Khovanov homology of semi-adequate links. *Fundamenta Mathematicae*, **225**(0), 277-303, 2014.
- [5] O. VIRO. Khovanov homology, its definitions and ramifications. *Fundamenta Mathematicae*, **184**(1), 317-342, 2004.

Departamento de Álgebra de la Universidad de Sevilla
Instituto de Matemáticas de la Univesidad de Sevilla (IMUS)
Sevilla, España
adelvalle3@us.es

Imaginar cuadriculadas a las superficies no compactas

Juan Pablo Díaz González

Palabras clave: superficies no compactas, superficies cuadriculadas, teselaciones euclidianas e hiperbólicas

Mathematics Subject Classification 2020: 57Q15, 57Q25, 57Q05

Resumen

En este póster nos preguntamos sobre la posibilidad de describir a las superficies no compactas (orientables y no orientables) como modelos discretos dados como subconjuntos de cuadrados en los andamios cuadriculados 2-dimensionales de teselaciones o panales regulares con celdas cúbicas del espacio euclideo e hiperbólico de dimensión 3 y 4. Este es un trabajo conjunto con Gabriela Hinojosa y Alberto Verjovsky.

Referencias

- [1] H.S.M. COXETER. *The Beauty of Geometry: Twelve Essays. Chapter X: Regular Honeycombs in Hyperbolic Space*. Dover Publications, New York, 1999.
- [2] J. P. DÍAZ, G. HINOJOSA AND A. VERJOVSKY. Topological surfaces as gridded surfaces in geometrical spaces. *Bol. Soc. Mat. Mex.* **27**(14), 1–21, 2021.
- [3] I. RICHARDS. On the classification of noncompact surfaces. *Trans. Am. Math. Soc.* **106**(14), 259–269, 1963.

Centro de Investigación en Ciencias, Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas,
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, 62209 Cuernavaca, Morelos, México
juanpablo.diaz@uaem.mx

Los digrafos 3 y 4-dicromáticos, con un número fijo de arcos simétricos, de orden mínimo

Juan Carlos García Altamirano

Palabras clave: Digrafo, Arco simétrico, Coloración acíclica, Número dicromático

Mathematics Subject Classification 2020: 05C20, 05C15, 05C60

Resumen

Decimos que un digrafo D es r -dicromático si r es el mínimo número de colores de una coloración de nodos de D tal que, en D no hay ciclos dirigidos monocromáticos [1]. V. Neumann-Lara demostró

que hay exactamente 4 torneos 3-dicromáticos de orden 7 no isomorfos y un único torneo 4-dicromático de orden 11 [2]. Para $r = 3, 4$, determinamos cuál es el orden mínimo de un digrafo r -dicromático con exactamente s arcos simétricos, para $0 \leq s \leq \binom{r}{2}$, y presentaremos todos los digrafos no isomorfos con esos parámetros.

Este es un trabajo conjunto con Mika Olsen.

Referencias

- [1] V. NEUMANN-LARA. The dichromatic number of a digraph. *Journal Combinatorial Theory, Series B* **33**(3), 265–270, 1982.
- [2] V. NEUMANN-LARA. The 3- and 4-chromatic tournaments of minimum order. *Discrete Mathematics* **135**(1-3), 233–243, 1994.

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Cuajimalpa, C.P. 05348, Ciudad de México, México
carlos_treze@ciencias.unam.mx

Sintonización robusta de controladores PID usando polinomios ortogonales y asignación de polos

Luis Enrique Garza Gaona

Palabras clave: Control robusto, polinomios ortogonales, Controladores PID

Mathematics Subject Classification 2020: 42C05, 93D09, 93D45

Resumen

Proponemos un algoritmo para estabilizar robustamente una planta usando el método de asignación de polos a un controlador PID. Los polos propuestos son las raíces de ciertos polinomios robustamente estables construidos a partir de polinomios ortogonales, que dependen de ciertos parámetros. Se obtienen expresiones para las ganancias del controlador en términos de los parámetros inciertos, y se muestran algunos ejemplos. Este es un trabajo conjunto con Alejandro Arceo y José Luis Valdéz.

Referencias

- [1] A. ARCEO, L. E. GARZA AND J. L. VALDÉZ . PID controllers robust tuning based on orthogonal polynomials and pole placement. *Int. J. Adv. Eng. Sci. Appl. Math.* Submitted (2024).

Universidad de Colima
Colima, México
luis_garza1@ucol.mx

Caracteres irreducibles y \mathcal{F} -proyectores

Iris Gilabert

Palabras clave: Teoría de caracteres, formaciones saturadas

Mathematics Subject Classification 2020: 20C15, 20F17, 20F18

Resumen

Sea \mathcal{F} una formación saturada. Los \mathcal{F} -proyectores de un grupo finito y resoluble G son los subgrupos H tales que HN/N es \mathcal{F} -maximal en G/N para todo subgrupo normal N de G . Navarro define los \mathcal{F}' -caracteres de G como un subgrupo de $\text{Irr}(G)$ en biyección canónica con $\text{Irr}(N_G(H)/H')$, para cualquier \mathcal{F} -proyector H de G . Tratamos aquí algunos resultados sobre los \mathcal{F}' -caracteres, así como la respuesta a un problema planteado por Navarro. Este es un trabajo conjunto con María José Felipe y Lucía Sanus.

Referencias

- [1] I. M. ISAACS. Carter subgroups, characters and composition series. *Trans. Amer. Math. Soc. Series B* **9**, 470–498, 2022.
- [2] G. NAVARRO. A McKay bijection for projectors. *Rev. Mat. Iberoam.* **38**(3) 1013–1028, 2022.

Universitat Politècnica de València
E-46022, València, Spain
igilman@upv.edu.es

Torneos multipartitos locales

Ilán A. Goldfeder

Palabras clave: torneos, torneos locales, torneos multipartitos, torneos multipartitos locales

Mathematics Subject Classification 2020: 05C20, 05C38

Resumen

En [1], Jørgen Bang-Jensen introdujo los torneos locales como una generalización de la clase de los torneos. Dicha clase de digráficas/digrafos preservan muchas de las propiedades de los torneos.

Hasta el momento, no se conoce una generalización análoga con respecto a los torneos multipartitos, entre otros motivos, por la dificultad para *armonizar* la naturaleza local de la definición de los torneos locales con la existencia de una partición de los vértices.

En este trabajo, proponemos una nueva familia de digráficas/digrafos que generalizan los torneos locales (extendidos) y los torneos multipartitos y que, al parecer, preservan muchas de las propiedades de ambas familias.

Este es un trabajo conjunto con Miguel Tecpa-Galván.

Referencias

- [1] J. BANG-JENSEN. Locally semicomplete digraphs: a generalization of tournaments. *J. Graph Theory* **14**(3), 371–390, 1990.
- [2] I. A. GOLDFEDER AND M. TECPA-GALVÁN. Locally semicomplete multipartite digraphs: a generalization of both locally semicomplete digraphs and semicomplete multipartite digraphs. *Enviado*.

Departamento de Matemáticas
Universidad Autónoma Metropolitana
09310 Iztapalapa, Ciudad de México, México
igoldfeder@izt.uam.mx

Aplicación de la técnica Gemelos Digitales Híbridos para la modelización matemática de la respuesta termo-óptica del implante craneal “Window to the Brain”

Marcos Llamazares López

Palabras clave: Window to the Brain, laser heating, PSO, Hybrid Twins, Grammatical Evolution.

Mathematics Subject Classification 2020: 65N30, 80-10, 92-10

Resumen

En esta contribución se utiliza un modelo de ecuaciones diferenciales con las ecuaciones del calor y de Beer-Lambert para simular el calentamiento láser de la prótesis craneal "Window to the Brain"[1]. El modelo se resuelve con técnicas de elementos finitos, y la calibración de parámetros se realiza mediante un algoritmo PSO. También se emplea la técnica de Gemelos Digitales Híbridos [2] y se ajusta el error con la metodología de IA de Gramáticas Evolutivas [3] con "lexicase selection", mejorando los resultados de contribuciones anteriores [4]. Este es un trabajo conjunto con Macarena Trujillo Guillén, Juan Carlos Cortés, Rafael Jacinto Villanueva Mico.

Referencias

- [1] J.E. ALANIZ, F.G. PÉREZ-GUTIERREZ, G. AGUILAR, AND J.E. GARAY, Optical properties of transparent nanocrystalline yttria stabilized zirconia, *Optical Materials* **32**(1), 62–68, 2009.
- [2] F. CHINESTA, E. CUETO, E. ABISSET-CHAVANNE, J.L. DUVAL, F.E. KHALDI, Virtual, Digital and Hybrid Twins. A new paradigm in data-based engineering and engineered data, *Archives of Computational Methods in Engineering* **27**(1), 2018.
- [3] C. RYAN, M. O’NEILL, J.J. COLLINS, Handbook of Grammatical Evolution, *Springer*, 2018.

- [4] M.S.CANO-VELÁZQUEZ, J. BON, M.LLAMAZARES, S. CAMACHO-LÓPEZ, G. AGUILAR, J. HERNÁNDEZ-CORDERO AND M. TRUJILLO, Experimental and computational model approach to assess the photothermal effects in transparent nanocrystalline yttria stabilized zirconia cranial implant, *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 221 106896, 2022.

Instituto de Matemática Multidisciplinar, Universitat Politècnica de València
46022, València, Spain
mar11alo@upvnet.upv.es

Un contraejemplo para la recurrencia en cadena lineal

Antoni López-Martínez

Palabras clave: Dinámica lineal, Recurrencia en cadena, Operadores de desplazamiento, Árboles dirigidos

Mathematics Subject Classification 2020: 47B37, 37B65, 37B20

Resumen

Usando operadores de desplazamiento en árboles dirigidos, construimos operadores lineales y continuos sobre espacios de Banach (e incluso de Hilbert) cuyas restricciones a sus subespacios recurrentes en cadena no son operadores recurrentes en cadena. Este ejemplo resuelve un problema planteado en [1] por Nilson C. Bernardes Jr. y Alfred Peris sobre la propiedad de recurrencia en cadena lineal. Este póster está basado en [2], trabajo conjunto con Dimitris Papathanasiou.

Referencias

- [1] N. C. BERNARDES JR. AND A. PERIS. On shadowing and chain recurrence in linear dynamics. *Adv. Math.* **441**(109539), 1–46, 2024.
- [2] A. LÓPEZ-MARTÍNEZ AND D. PAPATHANASIOU. Shifts on trees versus classical shifts in chain recurrence. *arXiv preprint* arXiv:2402.01377, 2024.

Universitat Politècnica de València
46022, Valencia, Spain
anlomar97@gmail.com

Sistemas dinámicos en espacios multicomplejos e hiperholomorfos

Luis Gerardo Núñez-Olmedo

Palabras clave: Sistemas dinámicos holomorfos, funciones hiper-holomorfas, espacios multicomplejos, iteración de funciones.

Mathematics Subject Classification 2020: 32A10, 32H50, 37F80

Resumen

Se presentan resultados análogos de sistemas dinámicos holomorfos de una variable compleja en un espacio de dimensión mayor. Se exponen teoremas sobre puntos fijos de sistemas dinámicos definidos primero en el espacio de números complejos para después dar proposiciones análogas en el espacio de números bicomplejos.

Posteriormente se discute de manera breve sobre la extensión de estos conceptos a espacios multicomplejos, así como a otros espacios de dimensión mayor. De aquí surge una discusión sobre posible investigación futura en la dinámica de iteración de funciones en el análisis hipercomplejo.

Referencias

- [1] L. CARLESON AND T. W. GAMELIN. *Complex dynamics*. Springer-Verlag, 1992.
- [2] M. E. LUNA-ELIZARRARÁS, M. SHAPIRO AND D. C. STRUPPA. *Bicomplex Holomorphic Functions: The Algebra, Geometry and Analysis of bicomplex numbers*. Birkhauser, 2015.
- [3] A. A. HARKIN AND J. B. HARKIN. Geometry of Generalized Complex Numbers. *Mathematics Magazine* **77**(2), 2004.
- [4] G. B. PRICE. *An Introduction to Multicomplex Spaces and Functions*. Monographs, textbooks in pure y applied mathematics, 1990.
- [5] D. ROCHON. A Generalized Mandelbrot Set for Bicomplex Numbers. In *Fractals* **8**, No. 4 , pp.355-368, 2000

Escuela Superior de Física y Matemáticas - Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México
lnunezo1800@alumno.ipn.mx
l.gerardonun@gmail.com

El álgebra $CV_0(X, A)$ de las funciones continuas pesadas con valores vectoriales

Lourdes Palacios

Palabras clave: Álgebras localmente m -convexas, Álgebras localmente uniformemente A -convexas, Espacios de funciones continuas vector-valuadas, Descomposición de Arens-Michael

Mathematics Subject Classification 2020: 46H05, 46J10, 46E25

Resumen

Sean X un espacio de Hausdorff completamente regular, V una familia de Nachbin en X , A un álgebra localmente convexa y $CV_0(X, A)$ el álgebra de todas las funciones continuas pesadas definidas en X con valores vectoriales en A . Ésta es un álgebra localmente convexa con propiedades algebraicas y topológicas interesantes. Presentaremos algunas de estas propiedades que son heredadas de las correspondientes en A , a saber: m -convexidad local, A -convexidad uniforme local, completitud y descomposición de Arens-Michael, entre otras. También daremos algunas condiciones bajo las cuales $CV_0(X) \otimes A$ es un subespacio denso de $CV_0(X, A)$ o para las cuales su completación es isomorfa a este espacio. Adicionalmente proporcionaremos algunos ejemplos. Este es un trabajo conjunto con Pavel Ramos-Martínez (Facultad de Ciencias-UNAM) y Carlos Signoret (UAM-I).

Referencias

- [1] L. OUBBI. Weighted Algebras of Vector-Valued Continuous Functions. *Math. Nachr.* **212**(2000), (1998), 117-133.
- [2] L. PALACIOS, P. RAMOS-MARTÍNEZ AND C. SIGNORET. On the Arens-Michael decomposition in $CV_0(X, A)$. *Proceedings of the International Conference on Topological Algebras and their Applications ICTAA 2021*, Mathematics Studies 8, Estonian Mathematical Society, Tartu, 109–120 (2021).
- [3] L. PALACIOS, P. RAMOS-MARTÍNEZ AND C. SIGNORET. On m -convexity in $CV_{(0)}(X, A)$. *Bol. Soc. Mat. Mex.*, **28**, 76 (2022).
- [4] L. PALACIOS, P. RAMOS-MARTÍNEZ AND C. SIGNORET. On some properties of $CV_{(0)}(X, A)$. *Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis de Mathematica*, Volume **26**, Number 2, 2022.
- [5] L. PALACIOS, P. RAMOS-MARTÍNEZ AND C. SIGNORET. On the density of $CV_0(X) \otimes A$ in $CV_0(X, A)$. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, Vol. **530**, Nr. 2 (2023).

Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa
Ciudad de México, MÉXICO
pafa@xanum.uam.mx

Integrabilidad algebraica de foliaciones polinómicas

Elvira Pérez Callejo

Palabras clave: Foliaciones, integral primera, superficies de Hirzebruch

Mathematics Subject Classification 2020: 32S65, 34C05, 14J26

Resumen

El problema de la integrabilidad algebraica plantea la existencia de una primera integral racional de una determinada foliación definida en el plano complejo y su cálculo en caso afirmativo. Extendemos las foliaciones polinómicas a foliaciones sobre el plano proyectivo o sobre superficies de Hirzebruch y presentamos un algoritmo que da una respuesta al problema de integrabilidad algebraica conociendo el género de la primera integral racional esperada.

Utilizamos herramientas de geometría algebraica para calcular un divisor en la superficie obtenida tras explotar las singularidades dicríticas de la foliación. Este divisor nos proporciona información clave acerca de la integrabilidad algebraica de dicha foliación.

Este es un trabajo conjunto con Carlos Galindo y Francisco Monserrat.

Esta comunicación es parte de la ayuda PID2022-138906NB-C22, financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER/UE y de la ayuda TED2021-130358B-I00, financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y “FEDER Una manera de hacer Europa”, así como de la ayuda GACUJIMB/2023/03 y UJI-B2021-02 financiadas por la Universitat Jaume I.

Referencias

- [1] C. GALINDO, F. MONSERRAT AND E. PÉREZ-CALLEJO. Algebraic integrability with bounded genus. *arXiv*, 2024.
- [2] E. PÉREZ-CALLEJO. *Algebraic integrability of foliations by extension to Hirzebruch surfaces. Applications to bounded negativity*. PhD thesis, Departament de Matemàtiques, Universitat Jaume I, 2023.

Universitat Jaume I
Campus de Riu Sec, Departamento de Matemáticas & Institut Universitari de Matemàtiques i Aplicacions de Castelló, 12071, Castellón de la Plana, Spain
callejo@uji.es

Perturbaciones no mónicas de Christoffel para polinomios ortogonales múltiples mixtos

Manuel Mañas Baena y Miguel Rojas Rodríguez

Palabras clave: Polinomios ortogonales múltiples mixtos, Polinomios matriciales, Transformaciones de Christoffel

Mathematics Subject Classification 2020: 42C05, 33C47

Resumen

Se consideran polinomios ortogonales múltiples mixtos y sus transformaciones de Christoffel dentro de una clase general de perturbaciones polinomiales matriciales no mónicas, en las cuales es

aplicable el teorema espectral de los polinomios matriciales. Se derivan fórmulas de Christoffel en los casos en que las funciones tau permanecen no nulas, demostrando la existencia de ortogonalidad múltiple mixta perturbada siempre que estas funciones tau conserven sus valores no nulos.

Referencias

- [1] C. Álvarez-Fernández, U. Fidalgo Prieto, and M. Mañas, *Multiple orthogonal polynomials of mixed type: Gauss–Borel factorization and the multi-component 2D Toda hierarchy*, *Advances in Mathematics* **227** (2011) 1451-1525.
- [2] A. Branquinho, A. Foulquié-Moreno, and M. Mañas, *Multiple orthogonal polynomials: Pearson equations and Christoffel formulas*, *Analysis and Mathematical Physics* **12** (2022) paper 129.
- [3] C. Álvarez-Fernández, G. Ariznabarreta, J. C. García-Ardila, M. Mañas, and F. Marcellán, *Christoffel transformations for matrix orthogonal polynomials in the real line and the non-Abelian 2D Toda lattice hierarchy*, *International Mathematics Research Notices* **2017** (2017) 128-1341.

Universidad Complutense de Madrid
Madrid, Spain
migroj01@ucm.es

Analizando datos de transporte marítimo

Carlos Sevilla y Manuel Sellés

Palabras clave: Transporte marítimo, Comercio, Visualización de datos

Mathematics Subject Classification 2020: 68P05, 68P10

Resumen

El siguiente póster se elaboró con el objetivo de sintetizar y mostrar de una manera visible datos sobre el transporte marítimo. Estos datos tratan todo tipo de ámbitos en el mar: número de trabajadores, construcción y reciclaje de barcos, influencia de puertos.

La motivación de dicho póster vino dada por el concurso de visualización de datos organizado por la RSME (Real Sociedad Matemática Española) y NTT Data (ver [1]), en el que logramos conseguir el segundo puesto. Los datos fueron proporcionados por UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development).

Este es un trabajo conjunto con Mar Gil.

Referencias

- [1] NOTICIA RSME. 14 de junio de 2024.
- [2] UNCTADSTAD. Maritime Transport. 2024.

Universitat Politècnica de València
E-46022, Valencia, Spain
csevcab@teleco.upv.es
mdgilmar@teleco.upv.es
mselarm@teleco.upv.es

Ciclos con cuerdas gráciles y árboles conservativos

Joaquín Tey

Palabras clave: grafo conservativo, grafo grácil, semidual

Mathematics Subject Classification 2020: 05C21, 05C78, 05C85

Resumen

Un grafo G de tamaño m es *grácil* (graceful en inglés) si existe $f : V(G) \rightarrow \{0, \dots, m\}$ inyectiva tal que $\{|f(u) - f(v)|\}_{uv \in E(G)} = \{1, 2, \dots, m\}$.

Un grafo de tamaño m es *conservativo* si admite una orientación y un etiquetado de sus aristas con números distintos en $\{1, \dots, m\}$ tales que en cada vértice de grado al menos tres, la suma de las etiquetas de los arcos que entran y la de los arcos que salen coinciden.

En este trabajo estudiamos una relación entre los ciclos con cuerdas planos y los árboles sin vértices de grado dos. Dicha relación nos permite estudiar a los ciclos con cuerdas gráciles desde la perspectiva "más simple" del estudio de los árboles conservativos.

Además, mostramos nuevas familias de ciclos con cuerdas gráciles, y de árboles conservativos.

Este es un trabajo conjunto con Miguel Licona.

Referencias

- [1] D. BANGE, A. BARKAUSKAS AND P. SLATER. Conservative Graphs. *Journal of Graph Theory*, **4**, 81–91, 1980.
- [2] H.J. FLEISCHNER, D.P. GELLER AND F. HARARY. Outerplanar graphs and weak duals. *J. Indian Math. Soc.*, **38**, 215–219, 1974.
- [3] I. GOLDFEDER AND J. TEY. A note on conservative galaxies, Skolem systems, cyclic cycle decompositions, and Heffter arrays. *Discrete Mathematics*, **341**, 2519–2528, 2018.
- [4] M. LICONA AND J. TEY. Conservative trees. *Discrete Mathematics*, **347**, 1–16, 2024.
- [5] A. ROSA. On certain valuations of the vertices of a graph *Theory of Graphs (International Symposium, Rome, July 1966)*, Gordon and Breach, N. Y. and Dunod Paris, 349–355, 1967.

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
Ciudad de México, México
jtey@xanum.uam.mx

Análisis asintótico de una caminata aleatoria con refuerzo del tipo perezoso

Víctor Hugo Vázquez Guevara

Palabras clave: Caminata aleatoria con refuerzo, Martingalas, Teoremas Límite

Mathematics Subject Classification 2020: 60F05, 60F17

Resumen

Basados en un enfoque de martingalas a tiempo discreto, presentamos el análisis asintótico de una caminata aleatoria perezosa que posee tres regímenes (difusivo, crítico y súper difusivo). En este marco, probamos versiones de la ley de los grandes números, la ley cuadrática fuerte, la ley del logaritmo iterado, el teorema central del límite casi segura y el teorema central del límite funcional en los casos difusivo y crítico. En el régimen súper difusivo se obtiene también una versión del teorema central del límite, de la ley del logaritmo iterado y de un resultado relacionado con la convergencia casi segura. Este es un trabajo conjunto con Manuel González Navarrete y Rodrigo Lambert.

Referencias

- [1] B. BERCU. A martingale approach for the elephant random walk. *J. Phys. A: Math. Theor.* **51** 015201, 2018.
- [2] B. BERCU AND V.H. VÁZQUEZ GUEVARA. Further results on the minimal random walk. *J. Phys. A: Math. Theor.* **55**(41), 415001, 2022.
- [3] M. GONZÁLEZ-NAVARRETE AND R. HERNÁNDEZ. Reinforced random walks under memory lapses. *J. Stat. Phys.* **185**: 3, 2021.
- [4] M. GONZÁLEZ-NAVARRETE AND R. LAMBERT. Non-Markovian random walks with memory lapses. *J. Math. Phys.* **59**, 113301, 2018.
- [5] A. GUT AND U. STADTMÜLLER. Variations of the Elephant Random Walk. *J. Appl. Probab.*, **58**(3) , 805-829, 2021.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
72570, Puebla, México
vvazquez@cfm.buap.mx

Soluciones al Sistema de Hull-Strominger

Raquel Villacampa Gutiérrez

Palabras clave: Cuerdas heteróticas, compactificaciones de flujos, grupos de Lie, métricas equilibradas.

Mathematics Subject Classification 2020: 53C55, 53C29, 81T30

Resumen

En 1986, Hull y Strominger estudiaron la geometría subyacente a una teoría heterótica de cuerdas con torsión no nula. Las condiciones físicas de supersimetría junto con la llamada cancelación de anomalías se traducen en un complicado sistema de EDPs sobre cierta variedad conocido en la literatura como *sistema de Strominger*. Desde entonces se han dedicado esfuerzos a encontrar soluciones a dicho sistema que, en particular, tienen la característica de generalizar las variedades Kähler Calabi-Yau.

Este grupo de investigación obtuvo las primeras soluciones explícitas a dicho sistema en 2009, basándose en ciertas construcciones sobre grupos de Lie. Desde ese momento ha dedicado parte de su investigación a encontrar nuevas soluciones al sistema de Strominger y a estudiar sus características. En este póster se presenta una recopilación de los ejemplos obtenidos, publicados en diversos artículos y se mostrarán futuras líneas de investigación.

Este es un trabajo conjunto con Antonio Otal y Luis Ugarte.

Referencias

- [1] M. FERNÁNDEZ, S. IVANOV, L. UGARTE AND R. VILLACAMPA. Non-Kähler heterotic string compactifications with non-zero fluxes and constant dilaton, *Comm. Math. Physics.* **288**, 677–697, 2009.
- [2] L. UGARTE AND R. VILLACAMPA. Non-nilpotent complex geometry of nilmanifolds and heterotic supersymmetry, *Asian J. Math.* **18**(2), 229–246, 2014.
- [3] L. UGARTE AND R. VILLACAMPA. Balanced hermitian geometry on 6-dimensional nilmanifolds, *Forum Math.* **27**(2), 1025–1070, 2015.
- [4] A. OTAL, L. UGARTE AND R. VILLACAMPA. Invariant solutions to the Strominger system and the heterotic equations of motion, *Nuclear Physics B.* **920**, 442–474, 2016.
- [5] A. OTAL AND L. UGARTE. Six dimensional homogeneous spaces with holomorphically trivial canonical bundle, *J. Geom. Phys.* **194**, 2023

Universidad de Zaragoza - IUMA
Facultad de Ciencias, Campus San Francisco, Zaragoza, Spain
raquelvg@unizar.es

Cómo trasladarse en la CDMX sin morir en el intento: rutas con bajo riesgo criminal y por contaminación

Luis Fernando Villagomez Canela

Palabras clave: Optimización, Multi-Objetivo, Rutas

Mathematics Subject Classification 2020: 00A69, 65K05

Resumen

En la CDMX la contaminación atmosférica puede llegar a ser muy alta lo que causa problemas respiratorios en la ciudadanía. Así mismo existen zonas peligrosas en la ciudad que causan que ciertas rutas no sean deseables. En este trabajo exploramos como minimizar simultáneamente ambos riesgos utilizando el algoritmo de Dijkstra. Este es un trabajo conjunto con la Dra. Adriana Lara López

Referencias

- [1] A. RAM, S. JALAL, A.S. JALAL AND M. KUMAR. A density based algorithm for discovering density varied clusters in large spatial databases. In *International Journal of Computer Applications* **3**(6), 1-4, 2010.
- [2] B.H. KORTE AND J. VYGEN. *Combinatorial optimization*. Springer, Berlin, 2011.
- [3] G. BOEING Modeling and Analyzing Urban Networks and Amenities with OSMnx. In *Working Paper*. At <https://geoffboeing.com/publications/osmnx-paper/>. 1-16. 2024

Instituto Politécnico Nacional
CP 07738, Ciudad de México, México
lvillagomez1500@alumno.ipn.mx