

## PN-II-ID-PCE-2011-3-0027

### I. Raport stiintific etapa 2016

#### Lucrari publicate in 2016

##### V. Barbu

1. **V. Barbu**, Generalized solutions to nonlinear Fokker-Planck equations, *Journal of Differential Equations*, vol. 261, issue 4 (2016), 2446-2471. **FI=1.821, SRI=2.386.** ISSN: 0022-0396 (august 15) <http://dx.doi.org/10.1016/j.jde.2016.05.001>

In aceasta lucrare se stabileste existenta si unicitatea solutiilor entropice pentru ecuatiile neliniare Fokker-Planck din teoria cuantica a campului.

##### Gabriela Marinoschi

1. Pierluigi Colli, **Gabriela Marinoschi**, Elisabetta Rocca, Sharp interface control in a Penrose-Fife model, *ESAIM: COCV*, vol. 22, no.2 (April-June) (2016) 473-499, DOI: [10.1051/cocv/2015014](https://doi.org/10.1051/cocv/2015014), **FI=1,127, SRI=1,709**; ISSN: 1292-8119, eISSN: 1262-3377

Se studiaza o problema de control pentru un sistem de ecuatii neliniare cu derivate parțiale de tip Penrose-Fife care descrie un proces de tranziții de fază. Ideea nouă este de a forța formarea unei interfețe nedifuzive de separare între stările sistemului utilizând o sursă distribuită în domeniu și pe frontieră. Funcționala de cost singulară este aproximată cu o funcțională regulată construită pe baza relațiilor Fenchel-Lagrange. Pentru problema aproximată se determină condițiile de optimalitate. Se demonstrează o teoremă de convergență a problemei aproximată către problema exactă și se caracterizează astfel controlul optimal exact.

2. Alberto Gandolfi, Mimmo Iannelli, **Gabriela Marinoschi**, The steady state of epidermis: mathematical modeling and numerical simulations, *J. Mathematical Biology*, DOI [10.1007/s00285-016-1006-4](https://doi.org/10.1007/s00285-016-1006-4), publicat online 16 aprilie 2016, 32 p., **FI=1,716, SRI=2.061**, ISSN: 0303-6812 (print version), ISSN: 1432-1416 (electronic version: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00285-016-1006-4>)

Se considera un model de creșteri celulare reprezentat de un sistem hiperbolic de ecuații neliniare cu structura spațială și de vârstă, cu condiții la limită nelocale și frontieră liberă. Se construiește o schemă numerică pentru calculul soluției sistemului utilizând o adaptare a metodei caracteristicilor. Sunt prezentate simulări numerice referitoare la creșterea epidermei în anumite scenarii.

## Tudor Barbu

1. **Tudor Barbu, Gabriela Marinoschi**, Image denoising by a nonlinear control technique, *International Journal of Control*, ISSN: 0020-7179, Online ISSN: 1366-5820, DOI: 10.1080/00207179.2016.1192688, (Print), 13 p., (2016), 1366-5820 (Online) <http://dx.doi.org/10.1080/00207179.2016.1192688>, **FI=1.880, SRI=1.176**

Se propune o tehnică de denoizare a imaginilor prin rezolvarea unei probleme neconvexe de control optimal cu starea și controlul conectate pe o varietate descrisă de o ecuație neliniară eliptică. Un algoritm dedus pe baza condițiilor de optimalitate calculate teoretic este utilizat pentru simulări numerice.

2. **T. Barbu**, Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Model for Image Denoising, to appear in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Eds. V.E. Balas, A.V. Koczy, J. Fodor, ISSN 2194-5357 (*Proc. of SOFA 2016*, 24-26 August, Arad, Romania). 8 p.

Se considera o schema variațională de difuzie, transformată apoi într-un model PDE de ordinul 4 foarte eficient pentru restaurarea imaginilor. O schema explicată de aproximare numerică este de asemenea construită.

3. **T. Barbu**, A Nonlinear Parabolic Partial Differential Equation Model for Image Enhancement, *International Journal of Computer and Information Engineering*, Vol. 3, No. 8, 2016, 4 p.

Se propune un model diferențial neliniar parabolic pentru denoizare imagistică, bazat pe o ecuație cu derivate parțiale de ordinul 2. Schema de difuzie neliniară anizotropă propusă este discretizată numeric și comparată cu tehnicile de filtrare existente.

4. **T. Barbu**, Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Image Restoration Scheme, *ROMAI Journal*, No. 2, 2016 (Proc. CAIM 2016). 14 p.

O nouă tehnică de restaurare a imaginilor, bazată pe un model PDE neliniar de difuzie de ordinul 4, este introdusă în articol. Schema este eficientă în filtrarea zgomotului Gaussian și eliminarea efectului de scară. Un algoritm de discretizare explicit al modelului propus este construit prin intermediul metodei cu diferențe finite.

### **Participari la conferinte in 2016 (cu teme din cadrul proiectului)**

1. **G. Marinoschi**, *An Optimal Control Problem with Control in Coefficients*, **International Conference on Recent Advances in Pure and Applied Mathematics (ICRAPAM)**, 19-23.05.2016, Bodrum, Turcia.
2. **G. Marinoschi**, *Feedback stabilization of the Cahn-Hilliard type system for phase separation*, **Optimal Control for Evolutionary PDEs and Related Topics (OCERTO)** 20-24.06.2016, Cortona, Italia.
3. **T. Barbu**, *Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Model for Image Denoising*, **7<sup>th</sup> International Workshop on Soft Computing Applications, SOFA 2016**, 24-26 August 2016, Arad, Romania.
4. **T. Barbu**, *A Nonlinear Parabolic Partial Differential Equation Model for Image Enhancement*, **ICDIP 2016: 18<sup>th</sup> International Conference on Digital Image Processing**, Naarden, Netherlands, August 4-5, 2016.
5. **T. Barbu**, *Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Image Restoration Scheme*, **24<sup>th</sup> Conference on Applied and Industrial Mathematics, CAIM 2016**, Craiova, Romania, September 15-18, 2016.

### **Seminarii si stagii de cercetare in 2016 (pentru teme din cadrul proiectului):**

1. **V. Barbu**
  - Departamentul de Matematica al Universitatii din Bielefeld (Germania), 1-31 iulie 2016
2. **G. Marinoschi**
  - Departamentul de Matematica al Universitatii din Pavia, 10-17.04.2016
  - Departamentul de Matematica al Universitatilor din Bologna si Trento, 2-25.09.2016

**Alte activitati:** Actualizarea site-ului proiectului.

## **II. Raport stiintific sintetic** *(intocmit pe toata perioada de executie a proiectului 2011-2016)*

In cadrului grantului **PN-II-ID-PCE-2011-3-0027**, in perioada **2011-2016** au fost obtinute urmatoarele rezultate, parte integranta a obiectivelor grantului de cercetare. O parte din aceste rezultate au fost obtinute prin colaborare directa cu urmatorii cercetatori straini: G. Da Prato (Pisa), M. Roeckner (Bielefeld, Germania), A. Favini (Bologna), M. Iannelli (Trento), A. Gandolfi (Roma), P. Colli, E. Rocca (Pavia).

1. S-au obtinut rezultate de existenta finalizate cu simulare numerica pentru ecuatia neliniara a difuziei prin metode variationale (metoda Brezis-Ekeland). S-au dat aplicatii la modelul Richard al hidrodinamicii. Au fost studiate si probleme de identificare si control pentru aceste ecuatii.
2. S-au obtinut in colaborare cu G. Da Prato (Pisa), M. Roeckner (Bielfeld), F. Russo (Paris) rezultate de existenta pentru ecuatia stochastica a mediilor poroase si a difuziei neliniare. A fost studiat modelul autoorganizarii criticalitatii in prezenta unei perturbatii Gausiene si s-a demonstrat viteza finita de propagare in cazul ecuatiilor de tip "low diffusion" si extinctie in timp finit pentru ecuatii de tip "fast diffusion". A fost obtinuta o reprezentare probabilistica pentru solutiile ecuatiilor neliniare de difuzie. S-a construit un model stochastic pentru "self-organized criticality" si s-a demonstrat riguros absorbtia in timp finit a zonei supercritice in zona critica (fapt pus anterior in evidenta de experimentul fizic).
3. Au fost obtinute legi stabilizante de feedback frontiera pentru ecuatia Navier Stokes in canale bidimensionale), ecuatia magnetohidrodinamicii in canale bi si tridimensionale, cat si pentru ecuatii parabolice deterministe si stochastice. Comparate cu procedurile de stabilizare existente in literatura internationala aceste legi de simple sunt mai simple si actioneaza in conditii sensibil mai generale.
4. S-au dezvoltat proceduri de restaurare a imaginilor folosind ecuatii neliniare de difuzie precum si nuclee de denoizare generate de solutia fundamentala a ecuatiei undelor. De asemenea, s-a studiat un model matematic nou pentru determinarea fluxului optic in procesarea imaginilor. S-au facut simulari de restaurare a imaginii pe cazuri concrete de imagini deteriorate si s-au comparat rezultatele cu procedurile existente. S-au construit modele matematice pe baza metricii Hausdorff-Pompeiu pentru identificarea sunetelor si s-au testat prin simulare numerica si experimental.
5. S-a dat o constructie riguroasa a fluxului variational stochastic generat de ecuatia neliniara de difuzie in cazul singular.
6. S-au obtinut rezultate de controlabilitate exacta pentru ecuatii parabolice liniare pe domenii convexe nemarginite.
7. S-au stabilit rezultate de unicitate retrograda pentru ecuatii stochastice parabolice si Navier-Stokes.
8. S-au obtinut rezultate de existenta pentru ecuatia Schroedinger stochastica in spatiul  $H^1$ .
9. S-au demonstrat rezultate de existenta pentru solutia unei probleme de difuzie cu o nonlinearitate singulara depinzand de timp si spatiu. O solutie generalizata a ecuatiei se regaseste ca solutia unei probleme de minimizare in dualitatea  $(L^\infty)'$ - $L^\infty$ .

10. S-a demonstrat existența și unicitatea soluției unei probleme de difuzie neliniară cu neliniaritate provenind dintr-un potențial slab coerciv și dependent de timp, via principiul Brezis-Ekeland.
11. S-a propus un model de restaurare a imaginilor digitale bazat pe difuzia anizotropică neliniară. Mai mult decât atât, s-a oferit o investigație matematică riguroasă a acestei tehnici de filtrare. Astfel, s-a demonstrat faptul că modelul PDE propus este consistent din punct de vedere matematic, având o soluție unică de tip *weak*, la care schema de aproximare numerică propusă converge într-un număr relativ redus de pași.
12. S-a propus o tehnică de detectare și urmărire video a persoanelor. Detecția utilizează o procedură de diferențiere temporală, urmată de o serie de condiții aplicate obiectelor identificate. Urmărirea video se realizează prin intermediul unui proces de tip *template-matching* care stabilește corespondența obiectelor detectate, bazat pe o extragere de trăsături cu ajutorul Histogramelor Gradientilor Orientați (HOG).
13. S-a descris o schemă de difuzie anizotropică pentru netezirea de zgomot a imaginilor, care îmbunătățește considerabil modelul PDE de referință propus de Perona-Malik. Se propune o nouă funcție de difuzivitate depinzând de un parametru de conductanță modelat ca funcție de starea curentă a imaginii procesate. Tehnica noastră reduce considerabil zgomotul, conservând în același timp frontierele din imagine și alte caracteristici. Sunt descrise experimentele de filtrare, efectuate cu succes, și rezultatele care demonstrează superioritatea tehnicii noastre în raport cu alte metode diferențiale de filtrare.
14. Se prezintă o tehnică de difuzie neliniară pentru denoizarea imaginii afectate de zgomot. Se propune o funcție de difuzivitate și o schemă de discretizare eficientă a modelului PDE. Metoda propusă elimină cu succes zgomotul Gaussian și efectele nedorite, precum cel de blurare a imaginii digitale, reușind să conserve detaliile acesteia.
15. S-a propus o tehnică automată de segmentare a imaginilor digitale printr-o metodă de extragere a caracteristicilor imagistice bazată pe momente. Vectorii de trăsături ai pixelilor, construiți pe baza acestor momente, sunt clusterizați automat prin intermediul unei scheme de clasificare nesupervizată bazată pe algoritmi *K-medii* și anumiți indecși de validitate, determinând segmentele imaginii.
16. S-a tratat un sistem Navier-Stokes bidimensional dotat cu condiții limita Cauchy, dar fără condiții initiale.
17. S-a studiat o ecuație parabolică neliniară în forma divergentă, cu condiții la limita de tip Wentzell. Existența soluției este obținută prin trecerea la limita în schema cu diferențe finite asociată, în cazul dependent de timp și printr-o metodă semigrupală în cazul invariant în timp.
18. S-a studiat problema identificării coeficientului de difuzie  $u(x)$  dintr-o ecuație parabolică tare degenerată și s-a demonstrat existența și unicitatea sistemului stărilor, existența soluției problemei de control și s-au determinat condițiile de optimalitate pentru o problema aproximată. S-a arătat convergența acesteia la problema originală. În anumite ipoteze, se obține o formulă exactă a controlului și unicitatea sa.
19. S-au continuat cercetările în domeniul modelelor PDE hiperbolice liniare de restaurare, desfășurate în anii precedenți. Un model hiperbolic neliniar de ordinul doi, mult mai eficient, este derivat dintr-un model PDE linear. Superioritatea noului filtru de tip PDE față de cazul linear constă în eficiența sporită în ceea ce privește eliminarea zgomotului și a efectului de blurare. S-a efectuat, de asemenea, un tratament matematic riguros asupra existenței, unicității și stabilității soluției ecuației de difuzie hiperbolică.

20. S-a propus o tehnică de denoizare a imaginilor bazată pe un model de difuzie hiperbolică liniară de ordinul doi. Metoda de restaurare considerată este mult mai eficientă decât modelele PDE liniare existente și filtrele convenționale bidimensionale, reducând considerabil mai bine zgomotul imagistic cât și efectul de blurare. S-au prezentat și posibilitățile de derivare a acestui model diferentia linear, descriind și modelele PDE neliniare de denoizare, de ordinul doi și respectiv patru, obținute pe baza sa.
21. S-a propus o schemă de difuzie liniară anizotropică de ordinul doi pentru restaurarea imaginilor. Elementele de originalitate a acestui model PDE neliniar, eficient în raport cu tehnicile *state of the art*, constă în modalitatea de construire a funcției de difuzivitate și parametrului de conductanță. S-a propus și o schemă consistentă de aproximare numerică a acestui model continuu.
22. S-a propus un model de indexare și regăsire a imaginilor digitale reprezentând irisi. Modelul de indexare/regăsire este bazat pe conținutul imaginii analizate și utilizează metode de acces spațial (SAM) bazate pe structuri arborescente de căutare cum ar fi K-D-Arborii. Extragerea trăsăturilor imaginilor de tip iris se realizează pe baza caracteristicilor HOG (histograme ale gradientilor orientați), indexarea vectorilor de trăsături rezultați se efectuează prin intermediul unui K-D-Arbore iar procesul de regăsire utilizează un mecanism de feedback bazat pe relevanță.
23. S-a prezentat un sistem de autentificare biometrică multimodală bazat pe trei identificatori biometrici: voce, figură și iris. Sunt propuse pe rând o recunoaștere vocală bazată pe analiza DDMFCC, o recunoaștere a figurilor bazată pe caracteristici SIFT și recunoașterea irisului bazată pe analiza color LAB. Fuziunea informațiilor rezultate în urma celor trei tipuri de recunoaștere biometrică se efectuează la nivelul modului de decizie prin intermediul tehnicii votului majoritar.
24. Se determină câmpul de viteze al unei imagini în mișcare, descrisă de intensitatea sa luminoasă. Modelul matematic este reprezentat de o ecuație stocastică a traiectoriei din care se deduce, pe baza ipotezei invariantei intensității luminoase de-a lungul traiectoriei, o ecuație de difuzie cu transport. Câmpul de viteze se determină prin formularea unei probleme neliniare de control optimal, pe baza a două observații ale intensității inițiale și finale. Se demonstrează existența unei soluții și se determină condițiile de optimalitate. Se demonstrează unicitatea locală pentru date regulate, în clasa funcțiilor esențial marginite.
25. Pentru un sistem de tranziții de fază de tip Caginalp (temperatura-funcție de fază) este studiată o problemă de control, care constă în introducerea unui control feedback separat în fiecare ecuație a sistemului cu scopul de a obține o dinamică particulară a sistemului, mai precis, pentru ca una din cele două componente ale soluției sistemului să rămână constantă de la un moment dat.
26. S-a prezentat un nou model al creșterii epidermei, constând într-un sistem de ecuații neliniare de transport, cu frontieră liberă și condiții la limită nelocale. S-a construit un algoritm numeric pentru calculul soluției, utilizând metoda caracteristicilor. S-au prezentat simulări care evidențiază particularitățile procesului pentru diverse tipuri de date.
27. S-a stabilit existența și unicitatea soluțiilor entropice pentru ecuația neliniară Fokker-Planck din teoria cuantică a câmpului.

28. Se propune o tehnică de denoizare a imaginilor prin rezolvarea unei probleme neconvexe de control optimal cu starea și controlul conectate pe o varietate descrisă de o ecuație neliniară eliptică. Un algoritm dedus pe baza condițiilor de optimalitate calculate teoretic este utilizat pentru simulări numerice.
29. Se considera o schema variațională de difuzie, transformată apoi într-un model PDE de ordinul 4 foarte eficient pentru restaurarea imaginilor. O schema explicită de aproximare numerică este de asemenea construită.
30. Se propune un model diferențial neliniar parabolic pentru denoizare imagistică, bazat pe o ecuație cu derivate parțiale de ordinul 2. Schema de difuzie neliniară anizotropă propusă este discretizată numeric și comparată cu tehnicile de filtrare existente. O nouă tehnică de restaurare a imaginilor, bazată pe un model PDE neliniar de difuzie de ordinul 4, este introdusă în articol. Schema este eficientă în filtrarea zgomotului Gaussian și eliminarea efectului de scară. Un algoritm de discretizare explicit al modelului propus este construit prin intermediul metodei cu diferențe finite.

Aceste rezultate au fost comunicate în conferințe internaționale și publicate în reviste matematice de mare prestigiu cum ar fi:

- *Communications Mathematical Physics* (V. Barbu, M. Roeckner (2012))
- *SIAM J. Control and Optimization* (V. Barbu (2011, 2012))
- *Systems and Control Letters* (V. Barbu (2011, 2012, 2013), I. Munteanu (2012))
- *Probability Theory Related Fields* (V. Barbu, M. Roeckner, F. Russo (2011))
- *Communications Partial Diff. Equations* (V. Barbu, G. Da Prato, L. Tubaro (2012))
- *Journal Optimization Theory and Applications* (V. Barbu (2012), G. Marinoschi (2012, 2013))
- *Nonlinear Analysis* (V. Barbu, T. Barbu (2012))
- *IEEE Transactions Automatic Control* (I. Munteanu (2013))
- *Numerical Functional Analysis* (T. Barbu (2012, 2013))
- *Abstract and Applied Analysis* (T. Barbu (2013))
- *Stochastic Processes and their applications* (V. Barbu et al. (2012))
- *J. Differential Equations* (V. Barbu (2013))
- *ESAIM COCV* (V. Barbu (2012, 2013), Marinoschi 2016)
- *J. Math. Anal Applications* (V. Barbu (2011, 2012), G. Marinoschi (2012))
- *Journal Mathematical Biology* (G. Marinoschi și colaboratori (2012, 2016))
- *Journal Evolution Equations* (G. Marinoschi și A. Favini (2012), I. Munteanu (2012), G. Marinoschi, M. Iannelli (2013))
- *Archive Rational Mechanics and Analysis* (V. Barbu, M. Roeckner (2013)).
- *International Journal of Control* (T. Barbu, G. Marinoschi, 2016)

### III. Lista lucrărilor publicate în perioada 2011-2016

1. **T. Barbu, V. Barbu**, A PDE approach to image restoration problem with observation on meager domain, *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, **13** (2012), 1206-1215. ISSN 1468-1218. **FI=2.238, SRI=1.311**.
2. **Viorel Barbu**: Stabilization of Navier Stokes equations by oblique boundary feedback controllers, *SIAM J. Control Optimiz.*, Vol 50 (4) (2012), 228-2307. **FI=2.47; SRI=2.47**
3. **Viorel Barbu, Tudor Barbu**, A PDE approach to image restoration problem with observation on a meager domain, *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, **13** (2012), 1206-1215. **FI=1.17; SRI=0.97**
4. **Viorel Barbu, M. Rockner**: Stochastic Porous Media Equations and Self-Organized Criticality; Convergence to the Critical State in All Dimensions, *Commun. Math. Physics*, **311** (2012), 539-555. **FI=2.52; SRI=2.31**
5. **Viorel Barbu, M. Rockner**, Localization of solutions to stochastic porous media equations: finite speed of propagation, *Electronic J. Probability*, **17** (2012), 1-11. **FI=1.45; SRI=1.48**
6. **Viorel Barbu, G. Da Prato, M. Rockner**, Finite time extinction of solutions to fast diffusion equations driven by multiplicative noise, *J. Math. Anal. Appl.*, **389** (2012), 147-164. **FI=1.07; SRI=1.11**
7. **Viorel Barbu**, Optimal control approach to nonlinear diffusion equations driven by Wiener noise, *J. Optimization Theory Appl.*, vol. 153 (2012), 1-26. **FI=1.08; SRI=1.11**
8. **Viorel Barbu, G. Da Prato, L. Tubaro**, The stochastic reflection problem in Hilbert spaces, *Comm. Partial Diff. Eqns.*, **37** (2012), 352-367. **FI=2.31; SRI=2.09**
9. **Viorel Barbu, Ionut Munteanu**: Internal stabilization of Navier-Stokes equation with exact controllability on spaces with finite codimension, *Evolution Equations and Control Theory*, Vol. 1, No. 1 (2012), 1-6. ISSN 2163-2480, **FI=0.557, SRI= 0.641**
10. **Gabriela Marinoschi**, Existence to time-dependent nonlinear diffusion equations via convex optimization, online, *Journal of Optimization Theory and Applications*, **154**, 3(2012), 792-817. DOI: 10.1007/s10957-012-0017-6. **FI=1.062; SRI=1.11886**
11. A. Favini, **Gabriela Marinoschi**, *Degenerate Nonlinear Diffusion Equations*, Lecture Notes in Mathematics 2049, Springer, Berlin, New York, 2012. **FI=0.718**
12. **Gabriela Marinoschi**, A variational approach to nonlinear diffusion equations with time periodic coefficients, *Annals of the University of Bucharest (mathematical series)*, **3** (LXI) (2012), 173-185.
13. **Tudor Barbu**, Novel linear image denoising approach based on a modified Gaussian filter kernel, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, **33** (11) (2012), 1269-1279. DOI:10.1080/01630563.2012.676588. **FI=0.5824; SRI=0.572**
14. **Tudor Barbu**, SVM-based Human Cell Detection Technique using Histograms of Oriented Gradients, *Proceedings of the 3rd International Conference for the Applied Mathematics and Informatics (AMATHI '12)*, Montreux, Switzerland, December 29-31, 2012.
15. **Tudor Barbu**, Novel Pattern-based Fingerprint Recognition Technique Using 2DWavelet Decomposition, *Proceedings of the 3rd International Conference for the Applied Mathematics and Informatics (AMATHI '12)*, Montreux, Switzerland, December 29-31, 2012.
16. **Ionut Munteanu**: Normal feedback stabilization of periodic flows in a three-dimensional channel, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, **33** (6) (2012), 611637, Taylor & Francis Group, LLC. DOI: 10.1080/01630563.2012.662198. **FI=0.711; SRI=0.572**



17. **Ionut Munteanu**, Existence of solutions for models of shallow water in a basin with a degenerate varying bottom, *Journal of Evolution Equations*, 2 (2012), 413-443. **FI=0.883; SRI=1.54**
18. **V. Barbu, M. Rockner**, Stochastic Variational Inequalities and Applications to the Total Variation Flow Perturbed by Linear Multiplicative Noise, *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 209 (2013), 797–834. **FI= 2,292; SRI= 4.523**
19. **V. Barbu**, Note on the internal stabilization of stochastic parabolic equations with linearly multiplicative Gaussian noise, *ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations*, 2013, 9 pg., <http://dx.doi.org/10.1051/cocv/>. **FI=0,759; SRI=1,899**
20. **V. Barbu**, The variational approach to Hamilton–Jacobi equations driven by a Gaussian noise, *Journal of Differential Equations*, 255 (2013), 3832–3847. **FI=1,667; SRI=1,862**
21. **V. Barbu**, Nonlinear diffusion equations in image processing, *Revue Roumaine de Mathematiques Pures et Appliquees*, 58 (2013), 175-204.
22. **G. Marinocchi**, Well-posedness for chemotaxis dynamics with nonlinear cell diffusion, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 402 (2) (2013), 415-439, DOI: 10.1016/j.jmaa.2013.01.031, **FI = 1.05 ; SRI=1,061**
23. **G. Marinocchi**, Variational solutions to nonlinear diffusion equations with singular diffusivity, *J. Optimiz. Theory Appl.* (aparuta online in oct. 2013) DOI: 10.1007/s10957-013-0430-5 **FI=1.423; SRI=1,222**
24. **T. Barbu**. Variational Image Denoising Approach with Diffusion Porous Media Flow, *Abstract and Applied Analysis*, Vol. 2013, Article ID 856876, 8 pp., Hindawi Publishing Corporation, 2013. **FI=1.102; SRI=0,549**. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/856876>.
25. **T. Barbu**. Robust contour tracking model using a variational level-set algorithm, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, publisher Taylor & Francis Group, LLC, 2013, . **FI = 0.711; SRI=0,663**. DOI:10.1080/01630563.2013.850436
26. **T. Barbu**. Unsupervised SIFT-based Face Recognition Using an Automatic Hierarchical Agglomerative Clustering Solution, *Procedia Computer Science*, Volume 22, pp. 385–394, published by Elsevier, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.116>.
27. **T. Barbu**. Unsupervised Speaker Recognition Approach using an Automatic Clustering Algorithm, *Proceedings of the 7th Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue, SpeD 2013*, Cluj-Napoca, Romania, Oct. 16-19, 2013.
28. **T. Barbu**. A Novel Image Similarity Metric using SIFT-based Characteristics, *Mathematical Models in Engineering and Computer Science: Proceedings of the 2nd International Conference on Computers, Digital Communications and Computing*, ICDDCC '13, Brasov, Romania, pp. 15-18, June 1-3, 2013.
29. **Ionut Munteanu**, Boundary feedback stabilization of periodic fluid flows in a magnetohydrodynamic channel, *IEEE Transactions on Automatic Control* 58, pp. 2119-2125, 2013; **F.I.=2.2; SRI=3,662**
30. **Ionut Munteanu**, Normal feedback stabilization for linearized periodic MHD channel flow, at low magnetic Reynolds number, *Systems & Control Letters*, 62, pp. 55-62, 2013; **F.I.=1.7; SRI=1,916**
31. **V. Barbu, M. Rockner**, Stochastic Variational Inequalities and Applications to the Total Variation Flow Perturbed by Linear Multiplicative Noise, *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 209 (2013), 797–834. **FI= 2,292; SRI= 4.523**
32. **V. Barbu**, Note on the internal stabilization of stochastic parabolic equations with linearly multiplicative Gaussian noise, *ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations*, 2013, 9 pg., <http://dx.doi.org/10.1051/coev/>. **FI=0,759; SRI=1,899**
33. **V. Barbu**, The variational approach to Hamilton–Jacobi equations driven by a Gaussian noise, *Journal of Differential Equations*, 255 (2013), 3832–3847. **FI=1,667; SRI=1,862**

34. **V. Barbu**, Nonlinear diffusion equations in image processing, *Revue Roumaine de Mathematiques Pures et Appliquees*, 58 (2013), 175-204.
35. **G. Marinoschi**, Well-posedness for chemotaxis dynamics with nonlinear cell diffusion, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 402, 2, 415-439, 2013. **FI = 1.05 ; SRI=1,061**. DOI: 10.1016/j.jmaa.2013.01.031.
36. **G. Marinoschi**, Variational solutions to nonlinear diffusion equations with singular diffusivity, *J. Optimiz. Theory Appl.* (aparuta online in oct. 2013) DOI: 10.1007/s10957-013-0430-5 **FI=1.423 ; SRI=1,222**
37. **T. Barbu**. Variational Image Denoising Approach with Diffusion Porous Media Flow, *Abstract and Applied Analysis*, Volume 2013, Article ID 856876, 8 pages, DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/856876>, Hindawi Publishing Corporation, 2013. **FI=1.102 ; SRI=0,549**
38. **T. Barbu**. Robust contour tracking model using a variational level-set algorithm, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, publisher Taylor & Francis Group, LLC, 2013, DOI:10.1080/01630563.2013.850436. **FI = 0.711; SRI=0,663**
39. **T. Barbu**. Unsupervised SIFT-based Face Recognition Using an Automatic Hierarchical Agglomerative Clustering Solution, *Procedia Computer Science*, Volume 22, pp. 385–394, Elsevier, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.116>.
40. **T. Barbu**. Unsupervised Speaker Recognition Approach using an Automatic Clustering Algorithm, *Proceedings of the 7th Conference on Speech Technology and Human-Computer Dialogue, SpeD 2013*, Cluj-Napoca, Romania, Oct. 16-19, 2013.
41. **T. Barbu**. A Novel Image Similarity Metric using SIFT-based Characteristics, *Mathematical Models in Engineering and Computer Science: Proceedings of the 2nd International Conference on Computers, Digital Communications and Computing, ICDDC '13*, Brasov, Romania, pp. 15-18, June 1-3, 2013.
42. **Ionut Munteanu**, Boundary feedback stabilization of periodic fluid flows in a magneto-hydrodynamic channel, *IEEE Transactions on Automatic Control* 58, pp. 2119-2125, 2013; **F.I.=2.2; SRI=3,662**
43. **Ionut Munteanu**, Normal feedback stabilization for linearized periodic MHD channel flow, at low magnetic Reynolds number, *Systems & Control Letters*, 62, pp. 55-62, 2013; **F.I.=1.7; SRI=1,916**
44. **V. Barbu**, A. Favini, **G. Marinoschi**, Nonlinear parabolic flows with dynamic flux on the boundary, *J. Differential Equations*, 258 (6) (2015), 2160–2195. **FI=1.680, SRI=2.326** <http://dx.doi.org/10.1016/j.jde.2014.12.003>
45. G. Fragnelli, **G. Marinoschi**, R.M. Mininni, S. Romanelli, Identification of a diffusion coefficient in strongly degenerate parabolic equations with interior degeneracy, *J.Evol.Equ.*, 15 (2015), 27-51. [DOI: 10.1007/s00028-014-0247-1](https://doi.org/10.1007/s00028-014-0247-1) **FI=0.783, SRI=1.427**
46. **T. Barbu**, Nonlinear PDE Model for Image Restoration using Second-Order Hyperbolic Equations, *Numerical Functional Analysis and Optimization*, Vol. 36, Issue 11, published by Taylor & Francis, pp. 1375-1387, nov. 2015. **IF = 0.488 , SRI=0.591**
47. **T. Barbu**, Linear Hyperbolic Diffusion-based Image Denoising Technique, *Lecture Notes in Computer Science* (Proc. of the 22th International Conference on Neural Information Processing, ICONIP 2015, Part III, Istanbul, Turkey, Nov. 9-12), published by Springer, Arik, S., Huang, T., Lai, W.K., Liu, Q. (Eds.), 2015. (rank A in ERA list).
48. **T. Barbu**, Second-order Nonlinear PDE-based Image Restoration Scheme, *Proceedings of the World Congress on Electrical Engineering and Computer Systems and Science (EECSS 2015)*, Barcelona, Spain, 13-14 July 2015, Paper No. 342, 4 pp.

49. **T. Barbu**, M. Luca, Content-based Iris Indexing and Retrieval Model using Spatial Acces Methods, *Proceedings of the 12th International Symposium on Signals, Circuits and Systems, ISSCS 2015*, Iasi, Romania; 9-11 July 2015, IEEE.
50. **T. Barbu**, A. Ciobanu, M. Luca, Multimodal Biometric Authentication based on Voice, Face and Iris, *Proceedings of the 5th IEEE International Conference on e-Health and Bioengineering, EHB 2015*, Iași, Romania, 19-21 Nov. 2015.
51. **V. Barbu**, Generalized solutions to nonlinear Fokker-Planck equations, *Journal of Differential Equations*, vol. 261, issue 4 (2016), 2446-2471. **FI=1.821, SRI=2.386. ISSN: 0022-0396 (august 15) <http://dx.doi.org/10.1016/j.jde.2016.05.001>**
52. Pierluigi Colli, **Gabriela Marinoschi**, Elisabetta Rocca, Sharp interface control in a Penrose–Fife model, *ESAIM: COCV*, vol. 22, no.2 (April-June) (2016) 473–499, DOI: [10.1051/cocv/2015014](https://doi.org/10.1051/cocv/2015014), **FI=1,127, SRI=1,709; ISSN: 1292-8119, eISSN: 1262-3377**
53. Alberto Gandolfi, Mimmo Iannelli, **Gabriela Marinoschi**, The steady state of epidermis: mathematical modeling and numerical simulations, *J. Mathematical Biology*, DOI 10.1007/s00285-016-1006-4, publicat online 16 aprilie 2016, 32 p., **FI=1,716, SRI=2.061**, ISSN: 0303-6812 (print version), ISSN: 1432-1416 (electronic version: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00285-016-1006-4>)
54. **Tudor Barbu, Gabriela Marinoschi**, Image denoising by a nonlinear control technique, *International Journal of Control*, ISSN: 0020-7179, Online ISSN: 1366-5820, **FI=1.880, SRI=1.176** DOI: 10.1080/00207179.2016.1192688, (Print), 13 p., (2016), 1366-5820 Online) <http://dx.doi.org/10.1080/00207179.2016.1192688>
55. **T. Barbu**, Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Model for Image Denoising, to appear in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, Eds. V.E. Balas, A.V. Koczy, J. Fodor, ISSN 2194-5357 (*Proc. of SOFA 2016*, 24-26 August, Arad, Romania). 8 p.
56. **T. Barbu**, A Nonlinear Parabolic Partial Differential Equation Model for Image Enhancement, *International Journal of Computer and Information Engineering*, Vol. 3, No. 8, 2016, 4 p.
57. **T. Barbu**, Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Image Restoration Scheme, *ROMAI Journal*, No. 2, 2016 (Proc. CAIM 2016). 14 p.

#### IV. Alte activități

In perioada 2011-2016, membrii echipei de cercetare au participat la **peste 25** de conferințe internationale din țara și străinătate (Marea Britanie, Elvetia, Italia, Arad, Craiova, București).

De asemenea, în fiecare an au fost efectuate stagii de cercetare și documentare la Universități din Italia, Germania, Elvetia, Olanda.

Anual a fost actualizat site-ul proiectului.

**DIRECTOR PROIECT,**



**Acad. Viorel Barbu**