

ACADEMIA ROMÂNĂ FILIALA IAȘI INSTITUTUL DE INFORMATICĂ TEORETICĂ

Dare de seamă asupra activității de cercetare Anul 2016

Domenii și direcții de cercetare

Misiunea Institutului de Informatică Teoretică este de a coagula în Academia Română resurse umane de înaltă calificare pasionate în a desfășura activități de cercetare fundamentală și avansată în domeniul științei calculatoarelor și tehnologia informației.

Direcțiile de cercetare abordate în institut sunt :

- sisteme cognitive și descoperirea de cunoștințe;
- dezvoltarea de modele și metode formale pentru sisteme concurente și distribuite, agenți mobili, calcul reversibil;
- analiza semnalului vocal cu aplicații în modelarea elementelor prozodice și identificarea emoțiilor transmise prin voce;
- dezvoltarea de metode, algoritmi și tehnici de analiza, prelucrare, filtrare, segmentare și comprimare a imaginilor și a semnalelor;
- analiza și modelarea interacțiunii complexe om-calculator folosind algebre stocastice de proces
- dezvoltarea de modele de calcul inspirate din biologia moleculară;
- algoritmi și metode pentru analiza sintactică, semantică și de discurs a textelor;
- sisteme fuzzy și rețele neuronale;
- formalizarea topologică a spațiilor web.

I. Personal implicat în activitatea de cercetare și resurse de cercetare

1. Personalul implicat în activitatea de cercetare

În rezolvarea obiectivelor cuprinse în planul de cercetare aprobat de Academia Română și al proiectelor contractate de institut în cadrul competițiilor lansate de programele naționale de cercetare, institutul se bazează pe un nucleu de cercetători cu experiență precum și tineri care se formează ca cercetători în domeniul informaticii teoretice și aplicative.

În institut au lucrat 19 cercetători care au titlul științific de doctor: ½ prof. L. Goraș, ½ prof. Dan Cristea m.c., ½ CS I. Hariton Costin, CS.I. G. Ciobanu, CS I T. Barbu, CS II Florin Rotaru, CS II V. Apopei, CS III D. Jitcă, CS III M. Luca, CS III O. Păduraru, ½ CS III M. Fira, CS III S. Bejinariu, CS III Bogdan Aman, ½ CS III C. Grigoraș, CS Alexandru Andrei, CS Monica Feraru, ½ CS Alex Moruz, ½ CS Marius-Dan Zbanciu, ½ CS Florin Iftene. □ase cercetători cu jumătate de normă și își desfășoară activitatea de bază în învățământul superior, la Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” (Facultatea de Electronică și Telecomunicații), Universitatea 'A.I. Cuza' (Facultatea de Informatică) și la Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr.T. Popa”.

Personalul care a participat la activitatea de cercetare are următoarea structură: 2 cercetători principali grad I cu normă întreagă, 3 cercetători principali grad I cu ½ normă, 2 cercetători principali grad II, 8 cercetători principali grad III din care 2 cu ½ normă, 11 cercetători din care 3 cu ½ normă și 3 asistenți cercetare.

2. Școala doctorală

Școala doctorală din institut funcționează în cadrul Școlii de Studii Avansate a Academiei Române (SCOSAAR). În cadrul școlii doctorale activează doi conducători în domeniul *Informatică* (conducător științific – CS I dr. Gabriel Ciobanu, CS I. dr. Tudor Barbu). În cadrul Institutului își desfășoară activitatea de cercetare un conducător de doctorat din cadrul Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași (prof. L. Goraș) și unul din cadrul Universității „Al. I. Cuza” din Iași (prof. Dan Cristea).

În cadrul școlii doctorale SCOSAAR institutul a avut 2 doctoranzi în program de pregătire la forma fără frecvență și un doctorand în etapa de elaborare teză.

3. Infrastructura de cercetare

Infrastructura de cercetare din institut cuprinde baza materială formată din peste 20 de calculatoare (cu accesorii – imprimante, sisteme de scanare etc.), în majoritate cu performanțe superioare (Core 2Duo, core i3, core i5, RAM: 1 – 4 GB, HDD 150-500 GB) care sunt legate într-o rețea ce permite un trafic de 100 Mbps. Aproape jumătate din calculatoare lucrează sub sistemul de operare Linux, iar celelalte au sisteme de operare de tip Windows.

În toamna anului 2016 s-a primit prin finanțarea din cadrul proiectului DruKoLa – Fundația Humboldt și instalat la sediul Filialei Iași a Academiei Române un server cu următoarea configurație:

- procesor: 2 x Intel Xeon E5-2640v3, 8-Core, 2.6GHz, 20MB Cache;
- memorie RAM: 4 x 32GB DDR4-2133;
- unitate stocare (HDD): 4 x 4TB SATA, 6Gb/s 7.2K RPM, 64MB, 3.5”;
- placă rețea: Dual Port 10 GBase-T Intel x540 2x RJ45.

Acest sever este utilizat pentru stocarea datelor din proiectul prioritar COROLA, al Academiei Române. Prin conectarea serverului cu unul similar instalat la Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială al Academiei Române, și folosirea instrumentul *Rsync* se asigură sincronizarea informației între cele două servere și realizarea de backup-uri zilnice și periodice.

Toate calculatoarele au acces la Internet permanent, prin intermediul unui server conectat prin fibră optică la rețeaua UPC. În afara informațiilor disponibile prin Internet, cercetătorii din institut au acces la o serie de reviste de specialitate la zi, datorită unor abonamente făcute în grup sau individual de membrii colectivelor de cercetare. De asemenea cercetătorii au acces la biblioteca Academiei, biblioteca U.T. Iași, biblioteca „Centrului de Sisteme Fuzzy” și „Colectivului de circuite și sisteme electronice neliniare” de la Facultatea de Electronică și Telecomunicații.

În anul 2016 a fost îmbunătățit fondul de carte al bibliotecii institutului cu donații din partea membrilor Secției de Știința și Tehnologia Informației și copii ale lucrărilor elaborate de angajații institutului.

II. Cercetarea științifică – rezultate (2016), stadiu de lucru

Planul de cercetare pe anul 2016 a cuprins patru proiecte de cercetare în cadrul programului „**Abordări noi în inteligența computațională**”. În acest an cercetătorii din institut au participat și la realizarea obiectivelor din cadrul unui grant NATO, a 2 proiecte cu UEFISCDI și patru proiecte europene pentru mobilități.

Proiectele de cercetare derulate în anul 2016 în cadrul programului de cercetare „**Abordări noi în inteligența computațională**” sunt:

Proiect 1. **Procesarea Limbajului Natural și analiza prozodiei în limba română.**

Proiect 2. **Analiza și recunoașterea semnalelor. Fuziunea informațiilor.**

Proiect 3. **Metode formale pentru sisteme distribuite.**

Proiect Interdisciplinar. **Sisteme cognitive și aplicații.**

Proiectul 1 face parte și din programul prioritar COROLA al Academiei Române

La nivel de proiecte s-au obținut următoarele rezultate:

Proiect de cercetare 1 - Procesarea limbajului natural și analiza prozodiei în limba română

Teme de cercetare:

- Dezvoltări cantitative și calitative asupra corpusului computațional reprezentativ al limbii române contemporane COROLA,
- Dezvoltarea componentei prozodice a corpusurilor de voce COROLA/SROL.

Colectiv de coordonare: CS.I. dr. Dan Cristea, CS II dr. Vasile Apopei.

Rapoarte de cercetare:

1. Dezvoltări cantitative și calitative în corpusul COROLA. Achiziționarea de texte și înregistrări vocale, îmbunătățirea funcționalității platformei de achiziționare în vederea accelerării ritmului de achiziție de texte și de captare semi-automată a metadatelor corespunzătoare, realizarea de progrese în direcția interfeței de interogare a corpusului.
Autori: D.Cristea, C.Bolea, L. Pistol, A.Moruz, A. Scutelnicu, M. Onofrei 15.06.2016
2. Dezvoltări cantitative și calitative în corpusul COROLA. Achiziționarea de texte și înregistrări vocale, activități de voluntariat colaborativ pentru achiziția de texte și completarea metadatelor corespunzătoare. Studii privind dezvoltarea de instrumente capabile de adnotări automate aplicate nivelurilor lexical, sintactic, semantic și de discurs.
Autori: D.Cristea, C.Bolea, L. Pistol, A.Moruz, A. Scutelnicu, M. Onofrei 31.12.2016
3. Îmbunătățirea sistemului de adnotare automată a evenimentelor intonaționale ToBI de pe conturul frecvenței F0.
Autori: V. Apopei, D. Jitca, O. Păduraru, 15.06.2016
4. Aplicarea modelului de structură a informației în partiționarea conturilor intonaționale în limba română.
Autori: V. Apopei, D. Jitca, O. Păduraru 31.12.2016

Lucrări:

1. R. Cosma, D. Cristea, M. Kupietz, D. Tufiș, A. Witt (2016). *DRuKoLa – Towards Contrastive German-Romanian Research based on Comparable Corpora*, în Proceedings of the Workshop on the Challenges in the Management of Large Corpora (CMLC-4), Language Resources and Evaluation Conference (LREC), 28 May 2016, Portoroz.
2. M. Colhon, Dan Cristea, D. Gîfu (2016). *Discovering Semantic Relations within Nominals*, în Diana Trandabăț and Daniela Gîfu (eds.) *Linguistic Linked Open Data*, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, ISSN 1865-0929.
3. Dan Cristea, D. Gîfu, I. Pistol, D. Sfirnaciuc, M. Niculiță (2016). *A Mixed Approach in Recognising Geographical Entities in Texts*, în D. Trandabăț, D. Gîfu (eds.) *Linguistic Linked Open Data*, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, ISSN 1865-0929.
4. Dan Cristea, A. L. Scutelnicu, *Towards Interoperability of Annotation. Use Cases of Corpora and Software (invited tutorial and practical session)*, in D. Trandabăț, D. Gîfu (eds.) *Linguistic Linked Open Data*, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, ISSN 1865-0929.
5. Dan Cristea, I. Pistol, D. Gîfu, D. Anechitei (2016). *Networking Readers: Using Semantic and Geographical Links to Enhance e-Books Reading Experience*, în D. Trandabăț, D. Gîfu (eds.): Proceedings of the 2nd Workshop on Social Media and the Web of Linked Data, RUMOUR 2016, together with the 8th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications, ICCCI 2016, September 28-30, 2016, Halkidiki, Greece.
6. Dan Cristea (2016). *Discovering semantic links in texts, Corpora and projects*, în D. Simian (ed.): *Modelling and Development of Intelligent Systems*, Proceedings of the Fourth International Conference on Modelling and Development of Intelligent Systems, Oct. 28 – Nov. 1, 2016, Sibiu, pag. 9, Lucian Blaga University Press.
7. Dan Cristea, A. Macovei (2016). *Time Frames: Rethinking the Way to Look at Texts*, în Proceedings of ISA-12: 12th Joint ACL - ISO Workshop on Interoperable Semantic Annotation, Language Resources and Evaluation Conference (LREC), 28 May 2016, Portoroz.
8. Dan Cristea (2016). *Natural Language Processing versus Logic. Pros and cons on the dispute whether logic is useful in the computational interpretation of language*, în S. Cojocaru, C. Gaidric (eds.): Proceedings of the Conference on Mathematical Foundations of Informatics, MFOI'2016, July 25-29, 2016, Chișinău, Republic of Moldova.
9. M. Colhon, Dan Cristea (2016). *Dependency Parsing within Noun Phrases with Pattern-based Approaches*, în M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiș, D. Cristea, (eds.): Proceedings of the 12th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 51-60, ISSN 1843-911X.
10. M. A. Moruz, Dan Cristea (2016). *A Bootstrapping System for Dictionary Management and Parsing*, în M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiș, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12th International Conference on Linguistic

- Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 153-162, ISSN 1843-911X.
11. M. A. Moruz (2016), *Automatic Merging of Marked Up Texts for Dictionary Entry Parsing*, în M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiș, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 163-172, ISSN 1843-911X.
 12. V. Mititelu, M.-M. Rizea, M. Ionescu, M. Onofrei and E. Irimia (2016). *A Romanian Corpus Annotated with Verbal Multi-Word Expressions*, în M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiș, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 179-182, ISSN 1843-911X.
 13. Dan Cristea. *Preservation of Cultural Heritage and Textual Content Processing*, invited tutorial at Synasc-2016, 24-27 September 2016, Timișoara, Romania.
 14. Dan Cristea. *Time Tracks and Time Segments. Rethinking the Way to Look at Texts*, invited talk at Synasc-2016, 24-27 September 2016, Timișoara, Romania.
 15. Dan Cristea, C. Bolea, L. A. Scutelnicu, M. Onofrei – *Recunoaștere și transcriere interpretativă automată a moștenirii lingvistice istorice românești în alfabet chirilic*, Simpozionul Național, Sisteme Inteligente și Aplicații, 4 noiembrie 2016, Iași, Romania.
 16. D. Cristea (2016). *Conservarea digitală a patrimoniului umanității și rolul cărții online*, comunicare invitată în cadrul Teleconferinței internaționale a tinerilor cercetători “Crearea Societății Conștiinței”, 22-23 aprilie, 2016, Chișinău-Iași-New York.
 17. M. Onofrei, A.L. Scutelnicu, A. Moruz, COROLA@IIT, Workshop DRuKoLA, București, 10 – 15 aprilie, 2016
 18. Dan Cristea (2016). *Cercetări de lingvistică computațională în grupurile NLP@UAIC-FII și NLP@AR-IIT*. Anniversary Workshop: Written And Spoken Romanian Language În The Context Of New Information Technologies. Achievements And Prospects, Iași, March 24, <http://iit.academiaromana-is.ro/RoNLP/>.
 19. Dan Cristea (2016). *Ce fel de date sunt necesare și de ce? Accesoriile ascunse ale traducerii automate*. European Language Resource Coordination (ELRC) Workshop, Bucharest, March 23, <http://www.lr-coordination.eu/events>.
 20. V. Apopei, O. Paduraru, *The Transcription of Romanian Corpora Between What Is Spoken and the Grammatically Correct Writing*, Proceedings of the 12th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini-Suceava, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 93-100, ISSN 1843-911X.
 21. Jitcă, D., *A Functional View on Declarative Romanian Contours*, RoNLP, Simpozion aniversar „150 de ani de la înființarea Academiei Române”, 24 aprilie 2016.
 22. Jitcă, D., *Introducerea structurii de informație în interpretarea intonației limbii române*, Workshop în cadrul proiectului The Contrastive Analysis of Romanian and Spanish Intonation. A Sociolinguistic Approach (SoRoEs), 21-22 octombrie 2016, Iași
 23. Jitcă, D., *Contrastive elements in Romanian declarative contours*, acceptată spre publicare în Computer Science Journal of Moldavia (CSJMOL).

Cercetările aferente raportului „*Dezvoltări cantitative și calitative în corpusul COROLA. Achiziționarea de texte și înregistrări vocale, îmbunătățirea funcționalității platformei de achiziționare în vederea accelerării ritmului de achiziție de texte și de captare semi-automată a metadatelor corespunzătoare, realizarea de progrese în direcția interfeței de interogare a corpusului.*” au abordat următoarele activități:

- S-a realizat un studiu privind extragerea automată a domeniului și subdomeniului, corespunzător unui document.
- S-a continuat procesul de adnotare a metadatelor și de curățare a articolelor, prin eliminarea marcajelor (formule, titlu, ISBN, cuprins, bibliografie, etc).
- Au fost trecute prin lanțul de prelucrări lingvistice (adnotate la TOK, POS, Lemma și segmentate la propoziție) peste 96.000.000 de cuvinte.
- S-a continuat procesul de transcriere ortografică a înregistrărilor audio.
- S-a continuat procesul de semnare a Protocoalelor de Colaborare cu următoarele edituri: Editura Junimea, Editura Ars Longa și cu postul de radio – „Vox Universitas”.
- Au fost prelucrate semiautomat 127 documente primite de la Editurile Humanitas și Junimea, în format electronic – WordDoc și pdf, însumând peste 14 milioane de cuvinte.
- Colectivul PLN a participat la workshop-ul DRuKoLA (București, 10-15 aprilie 2016).

- Colectivul PLN a organizat Atelierul Aniversar „Tehnologia informației în limba română scrisă și vorbită, o punte între trecut și viitor”, dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române și a 25 de ani de la înființarea Secției de Știință și Tehnologie Informației, 24 martie 2016;
- S-a organizat o sesiune de lucru în cadrul „Seminariului științific - Corpusul Computațional Reprezentativ al Limbii române Contemporane”, 4 martie 2016, cu studenții ce doresc să devină voluntari în cadrul proiectului. S-au semnat declarațiile de confidențialitate și s-a prezentat platforma de lucru COROLA.
- S-a organizat o sesiune de lucru, în cadrul „Seminariului științific - Corpusul Computațional Reprezentativ al Limbii române Contemporane”, 22 februarie 2016, eveniment desfășurat prin intermediul Fundației în cadrul „Alumni”. Scopul acestui seminar a fost de a face cunoscut proiectul COROLA studenților de la Facultatea de Litere a UAIC și de a atrage noi voluntari, pentru a intensifica procesul de introducere de metadate.

Cercetările aferente raportului „*Dezvoltări cantitative și calitative în corpusul COROLA. Achiziționarea de texte și înregistrări vocale, activități de voluntariat colaborativ pentru achiziția de texte și completarea metadatelor corespunzătoare. Studii privind dezvoltarea de instrumente capabile de adnotări automate aplicate nivelurilor lexical, sintactic, semantic și de discurs.*” au abordat următoarele activități:

- S-a continuat procesul de adnotare a metadatelor și de curățare a articolelor, prin eliminarea marcajelor (titlu, autori, ISBN, editură, headere și note de subsol, formule, cuprins, listă bibliografică etc).
- Global, până în momentul de față, au fost trecute prin lanțul de prelucrări lingvistice (adnotate la TOK, POS, Lemma și segmentate la propoziție) aproximativ 282.000.000 de cuvinte¹.
- În semestrul al doilea, au fost preluate și prelucrate semiautomat:
 - 524 documente primite de la Editura Polirom în format electronic – WordDoc și pdf, însumând peste 60 milioane de cuvinte;
 - peste 5 milioane cuvinte primite de la Editura Junimea, peste 10 milioane cuvinte primite de la Editura Institutului European și peste 15 milioane cuvinte, reprezentând documente din Acquis-ul Comunitar, anii 1958 – 2004.
- S-a continuat procesul de transcriere ortografică a înregistrărilor audio.
- S-a început colaborarea cu IDS Mannheim și Universitatea București, în cadrul proiectului DruKoLa finanțat de Fundația Humboldt. Scopul principal al proiectului este armonizarea criteriilor de marcare și a tehnologiilor de realizare între corpusului german KoRAP și corpusul românesc CoRoLa. Se speră că instrumentul analitic german să poată fi adaptat la corpusul românesc. Aplicațiile lingvistice ale proiectului vizează realizarea de studii asupra particularităților și asemănarilor dintre cele două limbi.
- S-a depus o aplicație de proiect în cadrul programului PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0069, cu titlul “Recunoaștere și transcriere interpretativă automată a moștenirii lingvistice istorice românești din alfabet chirilic în alfabet latin – CyRo”. Partenerii din proiect sunt: Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” Iași, Universitatea București, Institutul de cercetare pentru inteligență artificială “Mihai Drăgănescu”, Biblioteca Academiei Române.
- În colaborare cu Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” – Facultatea de Informatică și Institutul de Cercetări în Inteligență Artificială al Academiei Române București s-a organizat *The 12th International Conference Linguistic Resources and Technologies for Romanian Language*, Mălini – Suceava, 27-29 October 2016.
- În colaborare cu Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” – Facultatea de Informatică și eXtind SRL, s-a organizat *Workshopul de promovare și valorificare a interacțiunii între cercetarea informatică universitară și mediul de afaceri*, 18-19 noiembrie 2016, în Palatul Universitar de la Copou.
- S-au semnat Protocoale de Colaborare cu editori și autori de texte scrise:
 - revista “Timpul”;
 - cercetători de la Institutul “N.Zane” și de la Institutul “Al.Philippide”, din Filiala Iași a Academiei Române.

Cercetările aferente raportului „*Îmbunătățirea sistemului de adnotare automată a evenimentelor intonaționale ToBI de pe conturul frecvenței F0*.” au avut ca obiectiv principal îmbunătățirea setului

¹ Cifra include contribuțiile ambelor institute parteneri în proiectul CoRoLa.

de trăsături extrase din semnalul vocal, trăsături care să confere sistemului de frazare prozodică automată dezvoltat în cadrul Institutului o robustețe mai bună în identificarea granițelor de fraze fonologice cât și în identificarea evenimentelor prozodice de pe conturul frecvenței F0.

În acest sens a completat setul de indicatori acustici propuși în anul 2015 cu noi indicatori acustici, care în opinia noastră modelează mai bine percepția umană asupra evoluției proeminențelor din cadrul unei fraze fonologice:

- suma ponderată dintre valoarea medie a frecvenței F0 și media pătratică a intensității sonore pentru lista de cuvinte prozodice din înregistrarea audio;
- suma ponderată dintre valoarea minimă a frecvenței F0 și media pătratică a intensității sonore pentru lista de cuvinte prozodice din înregistrarea audio;
- media frecvenței F0 pe cuvintele prozodice;
- un indicator pentru o posibilă prezență pe cuvântul prozodic a unei proeminențe tonale de graniță de tip H-;
- prezența pauzelor între cuvintele prozodice.

Pe lângă trăsăturile utilizate în etapa de frazare prozodică, am dezvoltat următorul set de trăsături pentru identificarea și clasificarea tipurilor de evenimente intonaționale existente la nivelul cuvintelor prozodice:

- gama de variație a frecvenței F0 în Hz;
- raportul dintre valoarea minimă a frecvenței F0 pe cuvântul prozodic și valoarea maximă a frecvenței F0 pe durata frazei intonaționale;
- raportul dintre valoarea minimă a frecvenței F0 pe cuvântul prozodic și valoarea maximă a frecvenței F0 pe durata frazei fonologice;
- poziția minimumului frecvenței F0 în durata cuvântului (început, mijloc, final);
- poziția maximumului frecvenței F0 în durata cuvântului (început, mijloc, final);
- diferența dintre media primelor 5 valori și, respectiv media ultimelor 5 valori ale frecvenței F0;
- un indicator pentru o posibilă prezență pe cuvântul prozodic a unei proeminențe tonale de graniță de tip H-;
- media pătratică a intensității sonore pe cele 3 secțiuni de interes ale duratei cuvântului: început, mijloc și final.

Cercetările aferente raportului „*Aplicarea modelului de structură a informației în partiționarea contururilor intonaționale în limba română*” au vizat analiza formei contururilor frecvenței F0 pentru un set de rostiri în limba română, cu scopul de a identifica și descrie contururile intonaționale ale grupurilor ce se formează în cadrul rostirii unui text, grupuri ce corespund la nivel morfo-sintactic grupurilor nominale și verbale sau unor părți ale acestora. Aceste grupuri cuprinse în frazele intonaționale/intermediare ce formează pachetele de informație, au propria lor structură de informație construită din una sau mai multe unități de contrast (comunicative), notate CU. Frazele intonaționale pot conține un singur pachet de informație sau mai multe și atunci se divid în mai multe fraze intermediare. Un pachet de informație, structurează două, trei sau patru unități accentuale (cuvinte prozodice) principale, unele din acestea putându-se lega cu cuvintele funcționale sau nefuncționale scurte, din vecinătate, dând variații locale mici la nivelul conturului F0 al frazei. Grupurile morfo-sintactice conțin secvențe de relații de subordonare între atribute/complemente directe și elementele substantivale/verbale pe care le determină iar conturul intonațional exprimă aceste relații de subordonare prin coborârea tonului pe atribute/complemente, generând astfel tendința de downstepping pe durata unei fraze prozodice. Am numit unitate de rostire sau pachet de informație segmentul de rostire corespunzător unei fraze intonaționale sau intermediare. O unitate de rostire poate conține două, trei sau patru cuvinte prozodice care determină evenimentele principale ale conturului melodic, și care relaționează în cadrul unor unități de contrast (CU-Contrast Unit sau Communicative Unit) organizate pe mai multe nivele ierarhice. Structurile unităților CU au fost prezentate în rapoartele din noiembrie 2015 așa cum rezultă din modelul structurii de informație cu două nivele: topic-focus și predicat (topic referențial)- argument.

Adnotarea corpusului a constatat în partiționarea rostirilor și transformarea lor într-o ierarhie de relații binare (unități de contrast) imbricate, formate de elementele elementare (cuvinte prozodice) sau neelementare (grupuri de cuvinte prozodice) cu funcții complementare la nivelul structurii de informație. Prin adnotare toate elementele complementare din cadrul unităților de contrast au fost

etichetate în cadrul programului Praat pe paliere ierarhizate echivalente nivelelor din cadrul arborelui de rostire.

S-a realizat o analiză a diferitelor structuri morfo-sintactice extrase din corpusul de text și a structurile de informație de la nivelul rostirilor prin evidențierea evenimentelor de contur F0 care justifică etichetele aplicate elementelor rezultate după partiționarea rostirilor.

Proiect de cercetare nr. 2 - Analiza și recunoașterea semnalelor. Fuziunea informațiilor.

Teme de cercetare:

- Metode ale inteligenței artificiale în analiza imaginilor.
- Tehnici de procesare și analiză pentru imagini digitale și secvențe video
- Metode de prelucrare neliniară a semnalelor cu aplicații în recunoașterea formelor

Colectiv coordonare: *CS II Florin Rotaru, CS I Tudor Barbu, Prof.dr. Liviu Goraș*

Rapoarte de cercetare:

1. Metode ale inteligenței artificiale în analiza imaginilor biomedicale
Autori: F. Rotaru, S.Bejinariu, H. Costin, C. Lazăr, R. Luca, C.Niță, F. Iftene 15.06. 2016
2. Metode ale inteligenței artificiale în analiza imaginilor biomedicale și analiza mișcării umane
Autori: F. Rotaru, S.Bejinariu, H. Costin, C. Lazăr, R. Luca, C.Niță, F. Iftene 31.12. 2016
3. Tehnici de extragere a caracteristicilor color LAB utilizabile în procesele de identificare a unor clase de obiecte imagistice
Autori: T. Barbu, Adrian Ciobanu, M. Luca, 15.06. 2016
4. Scheme robuste de restaurare imagistică utilizând metode variaționale și modele PDE neliniare.
Autori: T. Barbu, Adrian Ciobanu, M. Luca, 31.12. 2016
5. Studiul unor metode de compresie și prelucrare de semnal.
Autori: L. Goraș, C. Grigoraș, M. Fira, 15.06.2016
6. Studiul unor tehnici de prelucrare de semnal și a unor arhitecturi de circuite analogice.
Autori: L. Goraș, C. Grigoraș, M. Fira, 31.12.2016

Lucrări științifice

1. F. Rotaru, S.I. Bejinariu, C. Niță, R. Luca, M. Luca, “*Retinal Vessel Classification Technique*”, 7th International Workshop on Soft Computing Applications, Arad, 24-26 august 2016,
2. F. Rotaru, S.I. Bejinariu, M. Luca, R. Luca, C. Niță, „*Video Tracking for Animal Behavior Analysis*”, Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy, Tome XXXIX, Computer Science, pp. 95-101, 2016, ISSN (online) 2343 – 7049, ISSN-L 2343 – 7049 – indexată BDI.
3. F. Rotaru, S.-I. Bejinariu, M. Luca, R. Luca, C. Niță, “*Video Tracking for Animal Behavior Analysis*”, comunicare în cadrul Anniversary Workshop Information in Image and Video Analysis. Theory and Applications, Iași, Romania, March 24th, 2016.
4. F. Rotaru, S.-I. Bejinariu, M. Luca, R. Luca, C. Niță, “*Sistem de analiză video pentru extragerea unor caracteristici de mișcare în experimentele bio-medicale*”, Sesiune științifică Abordări integrative în neuroștiințele actuale, dedicată aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Societatea de Medici Naturaliști Iași, 31 martie, 2014.
5. C.D. Niță, S.-I. Bejinariu, R. Luca, C. Lazar, F. Rotaru, “*Tehnici de etichetare a vaselor de sânge din imagini de fund de ochi*”, Simpozionul național Sisteme Inteligente și Aplicații, în cadrul Zilelor Academice Ieșene, ediția XXXI, Iași, 4 noiembrie 2016.
6. S.-I. Bejinariu, H. Costin, F. Rotaru, R. Luca, C.D. Niță, C. Lazăr, “*Fireworks Algorithm based Image Registration*”, “7th International Workshop on Soft Computing Applications”, Arad, 24-26 august 2016.
7. S.-I. Bejinariu, H. Costin, F. Rotaru, R. Luca, C. Niță, C. Lazăr, “*Multi-objective Nature Inspired Optimization Algorithms*”, comunicare în cadrul Anniversary Workshop, Information in Image and Video Analysis Theory and Applications, Iași, Romania, March 24th, 2016.
8. H. Costin, S. Bejinariu, D. Costin, „*Biomedical Image Registration by means of Bacterial Foraging Paradigm*”, International Journal of Computers, Communications & Control, Vol. 11(3), pp. 329-345, 2016.
9. S.-I. Bejinariu, H. Costin, F. Rotaru, R. Luca, C. Niță, “*Fireworks Algorithm Based Single and Multi-objective Optimization*”, Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Secția Automatică și Calculatoare, Ian. 2016, ISSN 1220-2169, în curs de apariție – indexată BDI.
10. R. Luca, “*Human locomotion parameters clustering for motion types classification*”, Studies in Informatics and Control, septembrie 2016, vol 25(3), pp. 353-362, 2016, ISSN 1220-1766, parțial Proiect 2 – cotate ISI,

11. S.-I. Bejinariu, R. Luca, H.Costin, “Nature-inspired Algorithms based Multispectral Image Fusion”, Proc. of EPE 2016 (IEEE Int. Conf. on Electrical and Power Eng.), Iasi, 20-22 Oct. 2016 – indexata IEEE Xplore și Thomson Reuters CPCI.
12. R. Luca, S.-I. Bejinariu, “Ontology Based Motion Recognition from Video Sequences”, Anniversary Workshop Information în Image and Video Analysis. Theory and Applications, Iași, Romania, March 24th, 2016.
13. Monica Fira, Liviu Goras, Andrei Maiorescu, Catalina Luca, “Compressed Sensing and Clasification of Cardiac Beats Using Patient Specific Dictionaries”, ICT4AWE2016, 21-22 May, 2016, Rome, Italy
14. Monica Fira, Liviu Goras, Andrei Maiorescu, “The Analysis of the Specific Dictionaries for Compressive Sensing of EEG Signals”, ACHI2016, 24- 28 May 2016, Venice, Italy
15. A. Iosub, J. Kirscher, M. Rafaila, A. Buzo, G. Pelz, Liviu Goras, Simulation-based Approach to Application Fitness for an E-Bike, Sensor Applications Symposium, SAS-2016, Catania, 20 Aprilie
16. A. Iosub, J. Kirscher, M. Rafaila, A. Buzo, G. Pelz, Liviu Goras, A study of torque ripple magnitude în PMSM systems due to angle sensor errors, SMACD, 27-30 iunie 2016, Lisabona.
17. [Fira COMM 2016] M. Fira, Liviu Goras, „On Compressed Sensing for EEG Signals - Validation with P300 Speller Paradigm”, International Conference on Communications – COMMS 2016 , Bucharest, Romania, 9-11 iunie 2016, DOI: 10.1109/ICComm.2016.7528296 (indexata IEEE Xplore)
18. [Fira IJACSA a 2016] Monica Fira, “Compressed Sensing of Multi-Channel EEG Signals: quantitative and qualitative evaluation with Speller Paradigm”, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 7, No. 6, 2016 (revista indexata ISI - Thomson Reuters)
19. [Fira SOMET 2016] Monica Fira, A. Maiorescu, "P300 spelling and EEG compressed sensed based on a universal megadictionary", International Conference on Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques - SOMET 2016, Larnaca, Cipru, 12-14 septembrie 2016 (Volume 286: New Trends în Software Methodologies, Tools and Techniques, Series Frontiers în Artificial Intelligence and Applications, IOS press, DOI 10.3233/978-1-61499-674-3-203, pp: 203 - 212)
20. [Fira IJACSA b 2016] Monica Fira, Liviu Goras “Comparison of inter-and intra-subject variability of P300 spelling dictionary în EEG compressed sensing”, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 7, No. 10, 2016 (revista indexata ISI - Thomson Reuters)
21. [Grigoraș PRA_A 2016] Victor Grigoraș, Carmen Grigoraș, Complex dynamics în hysteretic nonlinear oscillator circuit, trimisă pentru publicare în Proceedings of the Romanian Academy-series A: Mathematics, Physics, Technical Sciences, Information Science 2016
22. [Grigoraș IJCCC 2016] Carmen Grigoraș, Victor Grigoraș, Programable discrete-time chaos generator, trimisă spre publicare în International Journal of Computers Communications and Control 2016
23. [Goraș ASTR 2016], Liviu Goraș, On Spatio-Temporal Dynamics în Homogeneous and Nonhomogeneous Cellular Neural Networks, Conferința Academiei de Științe Tehnice din Romania, Tg Mureș 6-7 Oct.2016
24. [Goraș NEUREL 2016], Liviu Goras, Ștefan Viorel Savinescu, A note on order reduction în frequency selective systems, NEUREL 2016 Belgrade 24-26 nov. 2016
25. T. Barbu, A. Ciobanu, C. Niță: „Nonlinear Second-Order Partial Differential Equation-Based Image Smoothing Technique”, Memoirs of the Scientific Sections, Computer Science, Tom XXXIX, Academia Română, 2016.
26. T. Barbu, C. Moroșanu: „Image Restoration using a Nonlinear Second-order Parabolic PDE-based Scheme”, va apărea în 2017 în Analele Științifice ale Universității Ovidius Constanța, Seria Matematică.
27. T. Barbu: „A nonlinear fourth-order PDE-based image denoising technique”, 23rd International Conference on Systems, Signals and Image Processing - IWSSIP 2016, Bratislava, May 23-25, 2016.
28. T. Barbu: „Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Image Restoration Scheme”, 24th International Conference on Applied and Industrial Mathematics - CAIM 2016, Craiova, Septembrie 15-18, 2016.
29. T. Barbu: „Variational image inpainting technique based on nonlinear second-order diffusions”, Computer & Electrical Engineering, Volume 54, August 2016, pp. 345-353.
30. A. Ciobanu, T. Barbu, M. Luca: „Image Resolution Related Behavior for Iris Identification Based on Color Features”, Memoirs of the Scientific Sections, Computer Science, Tom XXXIX, Academia Română, 2016.

Cercetările cuprinse în raportul „*Metode ale inteligenței artificiale în analiza imaginilor biomedicale*” au abordat următoarele obiective:

➤ *Studiul metodelor de clasificare vene/artere ale vaselor sanguine din imaginile de fund de ochi.*

Cercetările din această etapă includ analiza principalelor tehnici de clasificare A/V (Arteră/Venă) a vaselor sanguine, propuse în literatura de specialitate. Sunt descrise două tipuri de abordări: a) clasificarea rezultă în urma filtrării și analizei grafului vascular în ansamblul lui; b) după partajarea grafului în mai multe cadrane, analiza și clasificarea se realizează independent în fiecare zonă, eventual corelat cu zona vecină, pentru unele abordări. De asemenea, cercetările au urmărit și îmbunătățirea tehnicilor de clasificare A/V inițiate în anul 2015..

➤ *Studiu privind utilizarea unor algoritmi de inspirație biologică pentru probleme de optimizare multi-criterială cu aplicații în analiza și fuziunea imaginilor biomedicale.*

În cadrul acestui obiectiv a fost continuat studiul algoritmilor de inspirație biologică și utilizarea acestora în probleme de aliniere a imaginilor precum și pentru optimizarea multi-obiectiv. Prima secțiune este dedicată analizei aplicării algoritmului de optimizare Fireworks pentru alinierea imaginilor, fiind obținute următoarele concluzii:

- Algoritmul Fireworks (FWA) permite obținerea de rezultate similare sau mai bune, decât în cazul aplicării celorlalți algoritmi de optimizare de inspirație naturală: Bacterial Foraging (BFO), Particle Swarming (PSO), Cuckoo Search (CSA), Bat (BA) și Firefly (FFA) studiați în rapoartele anterioare. De asemenea, din punct de vedere al necesarului de resurse de calcul, FWA este comparabil cu PSO și CSA, considerați ca fiind cei mai performanți.
- FWA permite o aliniere foarte bună inclusiv în cazul imaginilor afectate de zgomot, dar depinde de conținutul acestora. În cazul în care imaginea conține o suprafață mare de background de culoare albă, rezultatul este eronat, indiferent de algoritmul de aliniere ales, datorită măsurilor de similaritate.

În cea de a doua secțiune sunt prezentate aspecte legate de optimizarea multi-obiectiv în general și utilizarea FWA în astfel de probleme de optimizare, iar cea de a treia secțiune sunt propuse variante multi-obiectiv pentru algoritmi PSO și CSA. Sunt prezentate de asemenea și rezultatele experimentelor realizate. Concluziile celor două secțiuni pot fi sintetizate după cum urmează:

- în cazul PSO și CSA, bazați pe un set de indivizi ce se deplasează în domeniul problemei, a fost folosit operatorul de dominanță pentru determinarea setului de soluții Pareto optimale.
- în cazul FWA, în care la fiecare iterație sunt generați descendenți ai fiecărui individ, a fost definit un mecanism de selecție a descendentului care va participa la iterația următoare a algoritmului de optimizare. Acesta este ales dintre descendenții nedominați. În frontul Pareto sunt incluse soluțiile nedominate obținute în cursul procesului de optimizare.

În cadrul experimentelor realizate a fost folosit un set de funcții matematice de minimizat iar comportarea celor 3 algoritmi a fost studiată atât folosind strategiile propuse cât și prin transformarea problemei multi-obiectiv în problemă de optimizare single-obiectiv folosind scalarizarea. Rezultatele obținute de cei trei algoritmi sunt comparabile din punctul de vedere al performanțelor.

Toți algoritmi studiați în cadrul sub-temei sunt implementați în limbaj C++ folosind mediul de dezvoltare Microsoft Visual Studio 2015. De asemenea, pentru versiunile single-obiectiv și FWA multi-obiectiv au fost realizate și implementările paralele, folosind suportul de calcul paralel pentru procesoare multi-core oferit de mediul de dezvoltare.

➤ *Completarea cu noi înregistrări a bazei de date HLO (Human Locomotion Ontology) și analiză statistică a parametrilor ce descriu locomoția umană.*

În cadrul acestui obiectiv a fost continuată dezvoltarea aplicației pentru extragerea semiautomată a parametrilor și stocarea acestora în baza de date cu următoarele:

- a fost extinsă aplicația cu instrumentele necesare extragerii parametrilor care descriu locomoția umană, instrumente care permit înregistrarea facilă a informațiilor în baza de date, instrumente de vizualizare și gestionare a informațiilor din baza de date HLO.
- au fost extrase valorile parametrului postural *Step_Length* pentru toți cei 25 de subiecți din colecția video, pentru fiecare din cele 3 tipuri de mișcare: *walking, jogging și running*.
- a fost aplicată o clasificare bazată pe k-means utilizând diferite combinații de 2, 3 și 4 dintre parametrii ce descriu locomoția umană obținuți în urma extragerii acestora din secvențele video, doar pentru 10 subiecți, pentru care s-au extras toate informațiile.

Această aplicație este necesară studiului mișcării umane prin analiza statistică a parametrilor care o descriu.

Raportul de cercetare “*Metode ale inteligenței artificiale în analiza imaginilor biomedicale și analiza mișcării umane*”, cuprinde 3 subteme ce reprezintă continuări ale obiectivelor din primul semestru al anului 2016. Rezultatele obținute în cadrul fiecărui subteme sunt prezentate în continuare.

➤ *Dezvoltarea și optimizarea unor metode de analiza a rețelei vasculare din imagini retinale. Tehnici de clasificare artere/vene.*

Cercetările din această etapă au urmărit perfecționarea tehnicilor de clasificare propuse în etapele anterioare pentru analiza rețelei vasculare din imagini retinale. Principalele noutăți constau în:

- a) rafinarea structurilor de date (a vaselor rețelei, respectiv a grafurilor constituite de mulțimea vaselor conexe) și a tehnicilor de calcul a noilor parametri introduși;
- b) perfecționarea generării imaginii de lucru prin prezervarea zonelor de frontieră cu topologie complexă (intersecții de vase);
- c) implementarea unei noi tehnici de asociere a vaselor în intersecții complexe, cu mai mult de patru segmente;
- d) perfecționarea procedurii de determinare a ramurilor principale;
- e) automatizarea completă a clasificării segmentelor de start ale fiecărei ramuri;
- f) îmbunătățirea procedurii stratificate de etichetare a vaselor secundare prin introducerea unor noi tehnici de clasificare în ultimul pas al etichetării.

➤ *Adaptarea unor algoritmi de inspirație biologică pentru probleme de programare întregă cu aplicații în procesarea imaginilor.*

În prima parte sunt prezentate aspecte legate de problemele de *programare întregă*. Versiunile standard ale algoritmilor de optimizare de inspirație naturală sunt dedicate optimizărilor în spațiul continuu. În cazul în care soluția problemei este reprezentată de numere întregi este necesară adaptarea acestora prin utilizarea de strategii care să conducă la obținerea de soluții întregi. În ceea ce privește problemele de procesare de imagini, programarea întregă poate fi utilizată de exemplu în segmentarea imaginilor, caz în care pragurile de segmentare au valori întregi. O altă situație este cea legată de determinarea unui set minimal de trăsături care să fie utilizate în procesul de clasificare. În această situație, problema de optimizare poate fi văzută și ca problemă de programare binară. Am decis abordarea unei situații mai complicate și anume cea a alocării resurselor, respectiv optimizarea programării proiectelor cu restricții. Același algoritm poate fi utilizat și pentru alte probleme de optimizare cu restricții, cum ar fi problema rucsacului, sau problema comis-voiajorului. Principalele rezultate obținute sunt:

- În cazul algoritmilor Particle Swarming (PSO) și Cuckoo Search (CSA) a fost abordat modelul de optimizare bazat pe priorități.
- În cazul algoritmului Flower Pollination (FPA) a fost abordat modelul bazat pe permutări ale activităților. A fost propusă o metodă de re-ordonare a activităților în cazul în care relațiile de precedență nu sunt îndeplinite, metodă ce a permis obținerea unor rezultate superioare celor prezentate în literatură.
- Pentru validarea procedurilor de optimizare au fost utilizate probleme de test din biblioteca PSPLIB, Project Scheduling Problem Library, ce conține un set mare de probleme de optimizare cu 30, 60, 90 și 120 de activități și un număr de până la 4 resurse ce trebuie partajate.
- Modelul bazat pe permutări s-a dovedit a fi superior în sensul că soluțiile optime sunt obținute într-un număr mai redus de iterații comparativ cu modelul bazat pe priorități.
- În cazul modelului bazat pe priorități, rezultatele obținute folosind cei doi algoritmi de optimizare PSO și CSA s-au dovedit comparabile.
- Strategia de reordonare propusă pentru cazul permutărilor ce nu verifică condițiile de precedență a permis obținerea de rezultate superioare celor prezentate în literatură, pentru un număr de 100 de rulări ale aceleiași probleme de optimizare.

A fost continuat studiul comportamentului algoritmilor meta-euristici PSO, CSA și Fireworks (FWA) în probleme optimizare multi-criterială. Pentru determinarea setului de soluții *Pareto optime* a fost utilizat operatorul de dominanță, dar a fost abordat și modelul de transformare a problemei de optimizare multi-criterială în problemă de optimizare uni-criterială. Ca problemă de optimizare în procesarea de imagini a fost abordată alinierea imaginilor, iar criteriile de optimizare simultană au fost cele 2 măsuri larg utilizate în acest scop: Informația mutuală normalizată și Cross-corelația normalizată. Rezultatele obținute prin cele două abordări, respectiv numărul de evaluări ale funcțiilor obiectiv au fost similare în cele mai multe cazuri. Aceasta din cauză că cele două măsuri de similaritate sunt optimizate aproape simultan, eventualele variații putând fi puse și pe seama aproximărilor din aplicarea transformărilor geometrice.

Toți algoritmii studiați în cadrul sub-temei sunt implementați în limbaj C++ folosind mediul de dezvoltare Microsoft Visual Studio 2015.

➤ *Dezvoltarea de metode pentru extragerea automată din secvențe video a parametrilor ce descriu locomoția umană.*

În cadrul acestui obiectiv a fost continuată dezvoltarea aplicației pentru extragerea din secvențe video a parametrilor de mișcare și stocarea acestora în baza de date în vederea analizei. Pe baza acestor parametri este realizată o analiză statistică utilizată în clasificarea tipurilor de mișcare. Principalele rezultate obținute sunt:

- a fost finalizată extragerea valorilor parametrilor posturali *step length, bent angle, legs angles, velocity* pentru toți cei 25 de subiecți din colecția video și pentru fiecare din cele 3 tipuri de mișcare: *walking, jogging și running*.
- au fost definite noi reguli pentru ontologia HLO, care permit clasificarea tipurilor de mișcare umană pe baza parametrilor statistici
- a fost realizată o metodă de fuzionare a imaginilor multispectrale, ce permite îmbunătățirea calitativă a imaginilor pentru identificarea automată a parametrilor de mișcare în cazul secvențelor video achiziționate în condiții de vizibilitate redusă.
- a fost studiate metode pentru extragerea automată din secvențe video a parametrilor cinematici în cazul secvențelor video achiziționate în spații publice aglomerate.

Cercetările prezentate în cadrul raportului „*Tehnici de extragere a caracteristicilor color LAB utilizabile în procesele de identificare a unor clase de obiecte imagistice*” au abordat următoarele aspecte:

➤ *Determinarea rezoluției minime a imaginii irisului utilizabile în scopul identificării prin intermediul caracteristicilor de culoare LAB*

În cadrul acestui obiectiv au fost realizate teste care au pus în evidență că metoda caracteristicilor de culoare LAB poate fi aplicată cu succes în cazul unor imagini de mică rezoluție reprezentând iriși, chiar și la raze ale irisului de circa 16 pixeli, cu mult sub limita de 70 de pixeli pentru care se pot aplica metodele bazate pe analiza texturii. În același timp au fost evidențiate posibilitățile de adaptare eficientă a metodei în funcție de scopul aplicației în cadrul căreia este implementată, prin utilizarea cu aceeași eficiență a unor imagini de rezoluție mai mică decât cele originale și prin alegerea adecvată a numărului de caracteristici LAB extrase din imagini. Metoda ar putea fi folosită în cazul imaginilor de iriși preluate cu telefoane inteligente de generație recentă. Pe baza acestor rezultate a fost elaborată o lucrare științifică, care a fost acceptată spre publicare într-o revistă a Academiei Române.

➤ *Metode de identificare a trăsăturilor LAB necesare recunoașterii obiectelor imagistice de interes pentru diagnoza medicală*

În cadrul acestui obiectiv a fost propusă o metodă de identificare a celulelor canceroase premarcate cu coloranți specifici în lamele preparate pentru microscopie optică. Analiza imaginilor preluate de la microscop, codate RGB, a fost realizată în spațiul de culoare LAB, prin identificarea unor regiuni tridimensionale paralelipipedice corespunzătoare culorii de contur a celulelor canceroase (nuanță de gri-marونی), culorii de marcaj a interiorului celulelor canceroase (nuanță de mov albăstrui), precum și culorilor de marcaj a nucleelor celulelor canceroase (nuanțe de roșu și nuanțe de verde). Rezultatele obținute indică o bună posibilitate de segmentare a celulelor canceroase, cu detecția precisă a nucleelor acestora și posibilitatea numărării automate a celulelor canceroase cu o aproximație rezonabilă.

O altă direcție abordată este analiza imaginilor rezultate în urma investigațiilor cu un colonoscop. Am propus o metodă de sortare a cadrelor unei secvențe video achiziționate în timpul unei colonoscopii, bazată pe extragerea de trăsături de culoare LAB din fiecare cadru al secvenței. Partea centrală a imaginii utile a fost separată în patru sferturi și s-au aplicat procedurile de extragere a $4 \times 3 \times 3 = 36$ trăsături de culoare pentru fiecare sfert, rezultând un total de 144 de trăsături pentru fiecare cadru din secvența de imagini.

Au fost prelucrate astfel 5100 de cadre și s-au calculat distanțele Manhattan între vectorii de trăsături ale fiecărei perechi de cadre din secvențe. Pe baza distanțelor minime au fost sortate cadrele asemănătoare în grupuri de cadre, care mai apoi au fost clasificate în grupuri de cadre relevante sau nerelevante pentru diagnosticul bolilor de colon.

Cercetările prezentate în cadrul raportului „*Scheme robuste de restaurare imagistică utilizând metode variaționale și modele PDE neliniare*” au abordat următoarele aspecte:

➤ *Modele diferențiale de filtrare bazate pe ecuații neliniare de difuzie de ordinul 2 și respectiv 4 .*

În cadrul acestui obiectiv au fost propuse două modele de filtrare bazate pe ecuații neliniare de difuzie de ordinul 2 și două modele de eliminare zgomot bazate pe ecuații neliniare de difuzie de ordinul 4. Pentru fiecare model au fost prezentate ecuațiile care au stat la baza modelului, s-a verificat punerea corectă a problemei și existența unor soluții slabe unice, s-a aproximat numeric modelul continuu și s-au făcut teste comparative cu metodele clasice din domeniu. Cercetările s-au concretizat și în trei lucrări publicate (dintre care una într-o revistă a Academiei Române) și una prezentată la o conferință internațională din străinătate.

➤ *Tehnici PDE variaționale de interpolare a imaginilor digitale*

În cadrul acestui obiectiv a fost propusă o tehnică de interpolare a imaginilor digitale bazat pe un model variațional PDE. S-au propus ecuațiile modelului variațional și s-a realizat transpunerea lui într-un model neliniar parabolic PDE. A fost investigat comportamentul acestui model ca tehnică de interpolare și a fost completat cu condițiile necesare pentru ca sistemul de ecuații să admită o soluție unică slabă. A fost realizată o aproximare numerică robustă a modelului cu ajutorul metodei diferențelor finite și s-a ajuns la o formulă iterativă care se aplică succesiv imaginii de interpolat și instanțelor ulterioare ale acesteia până la obținerea unei imagini interpolate apropiate de imaginea originală. S-au realizat teste comparative cu metodele de interpolare clasice.

➤ *Noi metrici de similaritate imagistică, utilizabile în compararea tehnicilor de restaurare*

În cadrul acestui obiectiv au fost utilizate o serie de metrici de similaritate pentru compararea rezultatelor obținute de modelele propuse de noi cu celelalte metode raportate în literatură. A fost pusă în valoare metoda comparării imaginilor pixel cu pixel, aceasta având avantajul precizării zonelor de imagine unde restaurarea imaginilor s-a realizat cu probleme, putând fi detectate cu precizie eventualele muchii care au fost deteriorate, regiunile afectate de efectele de blurare, *staircase* și zgomot de tip *speckle*.

Cercetările prezentate în cadrul raportului „*Studiul unor metode de compresie și prelucrare de semnal*” au abordat următoarele probleme:

➤ *Aplicatii ale tehnicilor de achizitie comprimată – partea I. Detecția bățăilor cardiace anormale și managementul situațiilor de criza cardiacă.*

În cadrul acestui obiectiv s-au continuat cercetarile privind avantajele oferite de achizitia comprimata în aplicatii de monitorizare a pacientilor cu diferite afectiuni cardiace. Utilizand dicționare specifice pacientului s-a analizat posibilitatea achizitiei comprimate a bățăilor cardiace, urmată de clasificarea acestora în bățăi normale sau bățăi matologice.

De asemenea, s-au investigat trei tipuri de matrice de proiecție, și anume: matrice random; matrice Bernoulli cu distribuție Gaussiană; matrice optimizată funcție de dicționarul folosit la reconstrucție precum și două dicționare cu unda R centrată și necentrată. Scopul urmarit a fost de a dezvolta și implementa metoda de achizitie comprimata de semnal ECG, urmata de detectia bățăilor cardiace anormale pentru a transmite aceste bățăi la un centru de supraveghere și monitorizare a persoanelor cu afectiuni cardiace.

Problema a fost abordată în spiritul următoarelor sub-probleme: construirea unui dicționar specific pacientului, clasificarea bățăilor cardiac, achizitia comprimata a bățăilor cardiace anormale, transmiterea bățăilor anormale la un centru de supraveghere / inregistrarea acestor bățăi patologice pentru o analiza ulterioara de catre personal calificat, reconstruirea bățăilor achizitionare comprimat

Concluzionand, s-a testat posibilitatea de a construi dicționar specific pacientului pentru a achizitiona comprimat bățăi cardiace care sunt clasificate de un clasificator de tipul KNN ca fiind anormale. S-au obținut rezultate foarte bune de clasificare în doua clase (normal și anormal), de reconstruire a bățăilor cardiace achizitionate comprimat cu o complexitate redusă a calculelor în etapa de achizitie și cu un clasificator de tip KNN pentru partea de clasificare, ceea ce insemna o complexitate mica de calcule

Tinand cont de toate aceste aspect putem considera rezultatele ca un prim pas important în implementarea software a unui algoritim de monitorizare și management a situatiilor de criza cardiaca.

O alta serie de cercetari au vizat achizitia comprimata a semnalului EEG, realizându-se o analiza comparativa a rezultatelor obținute cu trei tipuri de dicționare: dicționar wavelet Daubechies 10, și doua tipuri de dicționare specifice semnalului EEG, și anume, dicționar temporal specific semnalului EEG și dicționar specific canalului.

Pentru a evalua metoda propusă s-a utilizat semnalul EEG din cadrul competiției de Spelling - BCI Competition III 2005 -P300 Spelling. S-a constatat că în cazul dicționarelor temporale specifice semnalului EEG se obțin cele mai bune rezultate din punct de vedere al erorii exprimate ca PRDN, adică pentru o compresie de 5:1 se obține un PRDN = 35.38, iar pentru o compresie de 10:1 se obține PRDN = 31.42.

Rezultatele demonstrează ca dicționarele specifice canalului sau dicționarele temporale specifice semnalului EEG oferă rezultate mult îmbunătățite față de dicționarele standard wavelet.

➤ *Analiza caracteristicilor unor componente ale semnalelor audio-ERP. Extragerea caracteristicilor componentelor P3, P2, P1, N1 și N2 și analiza rezultatelor de detecție.*

În cadrul acestui obiectiv au fost continuate cercetările privind analiza potențialelor evocate de evenimentele auditive (AERP) de tip spelling pentru comunicarea mentală a unui text coerent, organizat în propoziții, prin analiza caracteristicilor componentelor ERP post stimul onset, P1, N1, P2, N2 și P3. Analiza a îmbrăcat următoarele aspecte:

- s-au considerat ca și caracteristici valorile amplitudinilor vârfurilor componentelor amintite, ale latențelor raportate la momentul prezentării stimulului auditiv, valoarea medie a semnalului într-o fereastră temporală de lățime prestabilită, centrată pe vârf, și aria închisă de curba componentei și un nivel bază corespunzător traseului și componentei;
- s-a extras o componentă independentă pentru fiecare componentă ERP din lista menționată de componente, folosind un algoritm de analiză pe componente independente cu amestec adaptiv (AMICA), cel mai utilizat algoritm în prezent;
- selecția canalelor EEG din care s-au extras segmentele ERP pentru analiză și detecție s-a bazat pe compararea coeficienților de corelație pentru discriminare maximă target/not-target, și rezultate cercetărilor experimentale anterioare privind recunoașterea stimulilor auditivi, publicate în lucrări științifice de referință;
- analiza rezultatelor de detecție bazată pe caracteristicile extrase s-a făcut prin ITR (information transfer rate) și acurateței clasificării bazată pe detecție.

Setul de date analizate a fost descărcat din baza de semnale electrofiziologice BNCI Horizon 2020, reprezentând înregistrări EEG a 21 de subiecți, femei și bărbați cu vârsta medie 34.43 ± 11.23 , sănătoși. S-au folosit 7 dintre aceste înregistrări, constând într-o sesiune de calibrare și una de „scriere” folosind interfața auditivă AMUSE (Auditory Multi-class Spatial ERP). Rezultatele obținute au fost mai slabe decât cele raportate în literatură în cazul prelucrării unui semnal ERP mediu pe 15 iterații, folosind paradigma *oddball*, ceea ce era de așteptat pentru cazul unei singure iterații analizate. Cercetarea va continua cu o analiză extinsă la toți subiecții din setul de date și pe a doua sesiune, care implică rostirea a două alte fraze, urmărind îmbunătățirea strategiei și adaptarea ei la includerea unei ferestre glisante cu lățime adaptivă, specifică subiectului, pentru performanțe mai bune de clasificare.

➤ *Studiul influenței neidealităților asupra dinamicii unor sisteme neliniare. Investigarea dinamicii unor circuite de tip Rețea Neuronală Celulară (RNC) în cazul existenței unor neomogenități.*

Investigațiile efectuate în cadrul acestui obiectiv au avut un caracter mai special. Plecând de la ideea studiului influenței neidealităților în cazul rețelelor neuronale celulare s-a analizat modul în care proprietățile operatorului Laplace discret influențează dinamica unor sisteme complexe și, de asemenea, poate fi utilizat în compresie.

Observația fundamentală care a orientat abordarea este aceea că, în cazul general, neomogenitățile unei rețele neuronale celulare se pot referi atât la celule cât și la interconexiuni. Astfel, neomogenitățile legate de interconexiuni conduc la structuri de rețele neuronale celulare care pot fi caracterizate printr-un graf oarecare, cu ponderi ale căror valori pot fi inclusiv zero. În acest mod se constată că instrumentul esențial de studiu al neomogenităților structurale îl constituie Laplaceanul discret care apare în studiul dinamicii RNC ca mijloc de decuplare a ecuațiilor dinamice. În cazurile studiate anterior Laplaceanul corespundea unei rețele care prezenta simetrii determinate de modul simetric de conectare a celulelor doar cu cei mai apropiați vecini. Posibilitatea obținerii unor rezultate analitice puternice era legată de omogenitatea celulelor și simetria arhitecturilor astfel încât curba de dispersie putea fi determinată prin metode analitice. În cazul în care RNC este neomogenă doar în privința interconexiunilor, rezultatele obținute anterior pot fi extinse astfel încât pornind de la sistemul de ecuații cuplate ce descriu rețeaua:

$$Y\left(\frac{d}{dt}\right)x_i(t) = \sum_{k \in Nr} A_k x_{i+k}(t) = -L_G x$$

se obține setul de ecuații decuplate în care $KA(m)$ sunt valorile proprii ale Laplacianului care descrie interconexiunile rețelei:

$$Q(s)\hat{x}_m(t) + K_A(m)P(s)\hat{x}_m(t) = 0$$

Relațiile de mai sus corespund decuplării modurilor în care au fost dezvoltate semnalele spațiale din nodurile grafului. Cu alte cuvinte, dinamica rețelei este descrisă de evoluția semnalelor din noduri care se scriu drept combinații de exponențiale

$$x_i(t) = \sum_{m=0}^{M-1} a_m e^{\lambda_m t} \Phi_M(i, m)$$

Relațiile de mai sus reprezintă generalizarea celor din cazul RNC simetrice și omogene la cazul existenței neomogenităților legate doar de interconexiuni (celulele sunt identice).

Un rezultat remarcabil al investigațiilor, prezentat mai jos, este acela al legăturii tratărilor referitoare la RNC cu teoria proiecțiilor pe varietăți utilizată în compresie și clasificare.

Ne referim astfel la problema reprezentării unui graf pe o linie, problemă care implică atribuirea unui număr pentru fiecare nod adică determinarea unui vector V -dimensional care să aibă astfel de valori ale elementelor încât noduri “apropiate” conform ponderilor asociate laturilor, să fie apropiate și pe dreapta reală, adică să le corespundă valori apropiate în vectorul x . Determinarea unui astfel de vector poate fi făcută astfel încât relația:

$$x^T L_G x = \sum_{u,v \in E} w_{u,v} (x(u) - x(v))^2$$

să fie minimizată în raport cu x . Acest lucru are loc pentru valoarea proprie λ_2 , adică pentru cea mai mică valoare proprie diferită de zero a Laplaceanului. Se arată că pentru mapări în subspații cu mai mult de o dimensiune este necesar de luat în calcul primele valori proprii diferite de zero ale Laplacianului pentru ponderile care minimizează relația de mai sus.

Cercetările prezentate în cadrul raportului „*Studiul unor tehnici de prelucrare de semnal și a unor arhitecturi de circuite analogice*” au abordat următoarele probleme:

- *Aplicatii ale tehnicilor de achiziție comprimată – partea II. Optimizări specifice subiectului privind achiziția comprimată. Analiza utilizării achiziției comprimate în aplicații de biometrie.*

În general, semnalele biomedicale nu prezintă o bună sparsitate în dicționare standard de tip wavelet, DCT, DST, etc. De aceea, de cele mai multe ori în cazul semnalelor de tip EEG sau ECG se preferă construirea unui dicționar specific semnalului, care să țină cont de statistica semnalului sau de elementele repetitive din semnal.

Plecând de la ideea de aliniere a atomilor, s-a urmarit realizarea unei alinieri pentru semnalul EEG culesse în timpul paradigmei de spelling. Alinierea posibilă pentru EEG este bazată pe momentul de apariție al stimulului. Astfel, în [Fira COMM 2016] sunt testate două metode diferite de aliniere și construirea dicționarului necesar decompresiei, și anume:

- Dicționar cu atomi de dimensiune 1 sec cu unda P300 și atomi fără P300 (notați NonP300)
- Dicționar cu atomi formați din segmente EEG aliniate funcție de stimulul din paradigma de spelling

În [Fira SOMET 2016 și Fira IJACSA 2016] s-a propus, implementat și testat posibilitatea de a construi un mega-dicționar universal construit din segmente EEG de la toate cele 64 de canale EEG achiziționate în mod clasic. Astfel, au fost selectate pentru fiecare canal de trei atomi, care constă în segmente EEG de pe canalul corespunzător, astfel încât într-un total de obținut un dicționar format din $3 \times 64 = 192$ atomi. Dimensiunea dicționarului este 192×240 , pentru că fiecare atom are dimensiunea 240. Pentru construcția dicționarului, am folosit semnale de antrenare din paradigma de Spelling. Testarea metodei a fost făcută folosind semnale de testare EEG care constau în semnale EEG achiziționate comprimate.

În [Fira SOMET 2016, Fira IJACSA 2016 și Fira Suceava 2016] s-a propus, implementat și testat și posibilitatea construirii unui mega-dicționar specific semnalului EEG care să fie universal valabil, adică să nu depindă de pacient. Pentru aceasta dicționarul a fost construit din bucăți din

semnalele de antrenare din cadrul paradigmei de spelling, iar semnalele de test au fost comprimate utilizând achiziția comprimată și apoi reconstruite pe baza acestui dicționar. Testarea nedependenței de pacient s-a făcut având grijă ca dicționarul să fie construit de la semnalele provenind de la pacientul notat cu A și testarea metodei de achiziție comprimată să se facă pe semnalele de test de la pacientul B.

Ca și matrice de proiecție am testat trei tipuri de matrice, și anume:

- Matrice Bernoulli cu elemente de -1, 0 și 1
- Matrice Random
- Matrice optimizată funcție de dicționar – produsul dintre o matrice random și transpusa dicționarului folosit la reconstrucție

Rezultatele obținute cu diferite matrițe de compresie au fost analizate atât ca erori de decompresie cât și prin măsuri de acuratețe a semnalelor, și anume, clasificarea semnalelor EEG din punct de vedere al paradigmei de spelling. Pentru construirea dicționarului s-au folosit semnalele EEG de antrenare de la subiectul A și respective B, iar pentru testarea metodei propuse s-a folosit semnalul EEG de la subiectul B.

Astfel, cele mai bune rezultate din punct de vedere al erorilor de clasificare în cadrul paradigmei de spelling s-au înregistrat pentru compresii CR = 5:1 și respective CR = 10:1, când ratele de clasificare obținute au fost 90% respective 92% (față de semnalul original când s-a obținut 89%). În termeni de eroare exprimați ca PRDN s-a obținut PRDN = 29.77 pentru o compresie de CR = 5:1 și PRDN = 42.32 pentru CR = 10:1

Pentru mega-dicționarul EEG propus a fost testată și variabilitatea inter-pacient a dicționarului, adică dicționar construit din setul de antrenare al unui subiect și testat pe setul de test al altui pacient. Deoarece baza de date cu semnale EEG din paradigma de spelling pe care am testat are doar doi pacienți vom avea următoarele variante posibile de testare a metodei propuse:

- Dicționar construit din semnalele de test de la subiect A și testare pe subiectul A (notat TrainA – TestA sau AA)
- Dicționar construit din semnalele de test de la subiect B și testare pe subiectul B (notat TrainB – TestB sau BB)
- Dicționar construit din semnalele de test de la subiect A și testare pe subiectul B (notat TrainA – TestB sau AB)
- Dicționar construit din semnalele de test de la subiect B și testare pe subiectul A (notat TrainB – TestA sau BA)

În urma reconstrucției cu dicționar construit din semnalul de antrenare al subiectului B se obțin rate de clasificare în paradigma de spelling superioare față de semnalul original. Acest lucru este valabil atât pentru subiectul B (92.4% comparativ cu 89.37%) cât și pentru subiectul A (89.15 % față de 87.10%). În cazul folosirii unui dicționar alcătuit din semnale de antrenare ale subiectului A se obțin rezultate apropiate de semnalul original, însă un pic sub rata de clasificare originală.

➤ *Studiul dinamicii unor circuite neliniare pentru prelucrare de semnal*

În cadrul acestui obiectiv s-au continuat cercetările privitoare la generatoarele haotice neliniare prin descrierea modului de a proiecta un generator neliniar în timp discret plecând de la un prototip analogic. S-au avut în vedere aplicații la transmisia securizată a datelor bazată pe sincronizarea haosului și modulație directă.

Comunicațiile cu spectru împrăștiat, bazate pe sincronizare haotică și modulație reprezintă o preocupare constantă în cercetarea ultimilor ani. În [Grigoraș PRA_A 2016], s-a descris și analizat un generator haotic obținut cu un circuit analogic cu neliniaritate histeretică, în timp ce în [Grigoraș IJCCC 2016] se trece la o variantă în timp discret obținută prin eșantionarea prototipului analogic. Avantajele sistemului discret constau în posibilitatea de a controla performanțele prin modificarea frecvenței de eșantionare și a parametrilor sistemului, ceea ce permite utilizarea unei funcții neliniare mai simple, liniare pe porțiuni. Faptul că sistemul rezultat este discret permite transmisia în format digital a semnalului de la generatorul haotic la receptor.

Sistemul de comunicație propus în [Grigoraș IJCCC 2016] dezvoltă o modalitate de obținere a unui sistem în timp discret pentru generarea comportării haotice și modularea directă a acestuia. Demodularea semnalului transmis este realizată printr-un receptor în timp discret. Atât sincronizarea cât și demodularea necesită acces la valorile exacte ale parametrilor emitorului, asigurând astfel un nivel de securitate suplimentar față de criptarea clasică. Posibile erori în transmisie constau în

nepotrivirea parametrilor dintre emitor și receptor și sensibilitatea crescută la condițiile inițiale. Acestea au fost analizate și compensate pentru a obține o recuperare bună a datelor la recepție.

Pentru verificarea corectitudinii sincronizării s-au realizat mai multe simulări privind variația parametrilor sistemului ce asigură dinamica haotică a emitorului. Ele au confirmat tendința asimptotică a valorilor variabilelor de stare ale receptorului spre valorile variabilelor corespunzătoare de stare ale emitorului, conducând la erori de stare descrescătoare la zero. Pentru analiza sensibilității la zgomotul canalului de transmisie s-a utilizat în simulări zgomot alb gaussian cu bandă limitată, cu diverse puteri spectrale. S-a constatat perturbarea amplitudinii semnalului transmis, dar cu foarte mică influență asupra fronturilor semnalului modulator dreptunghilar, ceea ce permite recuperarea cu un comparator de mare viteză, făcând posibilă astfel transmisia pe canal cu zgomot. Verificarea securității transmiterii bazată pe modulație haotică a evidențiat faptul că pentru a ascunde suficient de bine semnalul modulator în cel haotic frecvența primului trebuie să fie cu cel puțin un ordin de mărime mai mică decât a celui transmis.

Varianta în timp discret permite realizarea programabilă a sistemelor emițător și receptor, lăsând utilizatorului posibilitatea modificării facile a parametrilor. De asemenea transmisia digitală poate fi făcută mai puțin sensibilă la perturbații externe.

➤ *Aspecte privind implementarea unor arhitecturi analogice.*

În cadrul acestui obiectiv s-au continuat cercetările referitoare la comportările neliniare studiate prin liniarizare ale unor circuite electronice posibil a fi realizate în tehnologie CMOS. O primă direcție corespunzătoare rezultatelor publicate în [Goraș ASTR 2016] s-a abordat problematica studiului dinamicii spațio-temporale a unor arhitecturi analogice neomogene de tip rețea neuronală celulară pentru care se păstrează specificul omogenității din punctul de vedere al celulelor dar se renunță la simetria interconexiunilor. Au fost continuate investigațiile legate de abordarea prin liniarizare a analizei arhitecturilor respective scoțându-se în evidență legătura cu vectorii și valorile proprii ale Laplacianului ponderat. În acest caz esența metodei de analiză constă în aceea că ecuațiile diferențiale care descriu evoluția spațio-temporală a semnalelor pot fi decuplate printr-o schimbare de variabilă bazată de data acesta pe vectorii proprii ai matricei Laplacianului ponderat care descrie interconexiunile dintre celule. Diferența față de abordările anterioare este aceea că, celulele sunt conectate după un graf care poate avea în principiu orice formă iar vectorii și valorile proprii ale Laplacianului ponderat în cazul general nu se pot obține prin expresii analitice. S-a subliniat faptul că, spre deosebire de arhitecturile de tip dublu strat, proprietățile Laplacianului impun existența unor rădăcini reale, cele mai mici putând avea și valori negative ducând la instabilitate și competiția modurilor.

Principalul rezultat al acestor investigații este reprezentat de lămurirea modului în care se pot analiza și proiecta rețele cu celule identice interconectate arbitrar inclusiv din punctul de vedere al modurilor instabile.

În cadrul acestui obiectiv a mai fost studiată și o configurație de element inductiv/rezonzator realizat în tehnologie CMOS [Goraș NEUREL 2016]. Studiul se referă la două aspecte legate între ele. Primul constă în discuția unei substituții utilizate în mod curent în cazul circuitelor selective cu scopul de a micșora ordinul ecuației diferențiale de la trei la doi și astfel de a pune în evidență conceptele intuitive de frecvență de rezonanță și factor de calitate. S-a arătat că erorile implicate de această reducere a ordinului, care poate fi privită ca neidealitate, sunt cu atât mai mari cu cât polul real este mai aproape de origine iar polii complex conjugați sunt mai departe de axa imaginară. Al doilea aspect studiat a fost cel de utilizare a substituției analizate în scopul analizei unei arhitecturi îmbunătățite de inductanță/rezonzator simulate în tehnologie CMOS. Arhitectura permite reglajul valorilor frecvenței de rezonanță și al factorului de calitate, aspecte care au fost considerate atât prin reducerea ordinului cât și prin analiza riguroasă, inclusiv prin simulare în mediul *Cadence*. Principalul rezultat al acestor investigații îl constituie determinarea factorilor care contribuie la erori în utilizarea tehnicii de reducere a ordinului sistemelor selective de grad trei precum și studiul de caz, bazat pe tehnicile analizate, al unui rezonzator îmbunătățit.

Proiect de cercetare nr. 3 - Modelarea și verificarea formală a sistemelor concurente

Coordonator: **CS I. Gabriel Ciobanu**

Rapoarte de cercetare

1. Modelare și verificare în sisteme distribuite
Autori: G. Ciobanu, B. Aman, A. Andrei, 15.06.2016
2. Calculabilitate și complexitate în sisteme complexe
Autori: G. Ciobanu, B. Aman, A. Andrei, 31.12.2016

Lista publicațiilor:

1. A. Alexandru, G. Ciobanu. *Pawlak Approximations in the Framework of Nominal Sets*. Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing. Vol. 26, No. 3-5, pp. 439-466, 2016, Factor Impact 0,667.
2. G. Ciobanu, D. Rusu. *Essential and Density Topologies of Continuous Domains*. Annals of Pure and Applied Logic, 2016, doi:10.1016/j.apal.2016.04.014, Factor Impact 0,548.
3. G. Ciobanu, E.N. Todoran. *Continuation Semantics for Dynamic Hierarchical Systems*, Proceedings of the 17th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC2015), IEEE Computer Society Press, pp. 281-288, 2016.
4. B. Aman, G. Ciobanu. *Solving NP-complete Problems in Polynomial Time by Using a Natural Computing Model*, Communications in Computer and Information Science, Vol. 594, pp. 91-108, 2016, Springer.
5. B. Aman, G. Ciobanu. *Adaptability in Membrane Computing*. In Rodica Ceterchi, Radu Gramatovici (Eds.) Analele Universității București Informatica, anul LXII, No. 3, pp. 5-15, 2015. Papers in honor of Professor Solomon Marcus on the occasion of his 90th birthday (Second Volume).
6. B. Aman, P. Battyányi, G. Ciobanu, G. Vaszil. *Simulating Membrane Systems and Dissolution in a Typed Chemical Calculus*, The Proceedings of the Thirteenth Brainstorming Week on Membrane Computing, Sevilla, pp. 63-76 Fénix Editora.
7. B. Aman, G. Ciobanu. *Probabilistic Multiparty Session Types*. BETTY Meeting, Malta, Martie 2016.
8. B. Aman, G. Ciobanu. *Timed Migration and Interaction in Distributed Systems*. Workshop „Probleme Actuale în Informatica: Algoritmi, Complexitate, Aplicații” în cadrul Conferinței „Diaspora în Cercetarea Științifică și Învățământul Superior din România – Diaspora și Prietenii Săi” Timișoara, Aprilie 2016.
9. B. Aman, G. Ciobanu, D. Sburlan. *Moderate Priorities for Membrane Systems*. In Marian Gheorghe, Ion Petre, Mario J. Perez-Jimenez, Grzegorz Rozenberg, Arto Salomaa (Eds.). Multidisciplinary Creativity. Homage to Gheorghe Păun on his 65th Birthday. pp. 29-39, Editura Spandugino, 2015.
10. A Alexandru, G Ciobanu. *Main steps in defining Finitely Supported Mathematics*, Communications in Computer and Information Science, Vol. 594, pp. 73-91, 2016, Springer.
11. A Alexandru, G Ciobanu. Book Presentation: “A. Alexandru, G. Ciobanu. *Finitely Supported Mathematics*, Springer, 2016”. Zilele Academice Ieșene, Iasi, Romania, Noiembrie 2016.
12. A Alhazov., B. Aman, R. Freund, S. Ivanov, *Simulating R Systems by P Systems*. Proceedings 17th International Conference on Membrane Computing, pp. 13-26 (2016).
13. B. Aman, G. Ciobanu. *Computability and Complexity of Cellular Protein Interaction Networks*. Conference on Complex Systems, Septembrie 2016.
14. B. Aman, G. Ciobanu. *Probabilistic Session Types*. BETTY Meeting, Lisbon, Octombrie 2016.
15. B. Aman, G. Ciobanu. *Introduction to Session Types*. „Zilele Academice Ieșene”, Ediția a XXXI-a, Simpozionul „Sisteme Inteligente și Aplicații”, Iași, România, Noiembrie 2016.
16. B. Aman, G. Ciobanu, Ross Horne. *The Intimacy of Session Types and Proof Theory*. BETTY Meeting, Lisbon, Octombrie 2016.
17. G. Ciobanu, Eneia Nicolae Todoran. *Continuation Passing Semantics for Membrane Systems*. Proceedings 17th International Conference on Membrane Computing, pp. 119-128 (2016).
18. G. Ciobanu, Eneia Nicolae Todoran. *Continuation Semantics of a Language Inspired by Membrane Computing with Symport/Antiport Interactions*. 18th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC 2016), Timișoara, România, Septembrie 2016.

Cercetările cuprinse în raportul „Modelare și verificare în sisteme distribuite” au implicat: utilizarea spațiilor metrice și a calculului membranar pentru a defini o semantică denotatională pentru un limbaj concurent abstract [3]; utilizarea formalismelor inspirate din biologie pentru controlul evoluției sistemelor distribuite și pentru definirea unor modele de calcul [4, 5, 6] în utilizarea probabilităților pentru a descrie procese complexe în care unele comportamente au șanse mai mari de realizare [7], în generalizarea regulilor de prioritate din calculul membranar [9], în utilizarea unei teorii axiomatice alternative a mulțimilor pentru aproximarea mulțimilor infinite în termeni de obiecte finit suportate [1], în conectarea unor concepte din topologie și teoria domeniilor [2] și în studierea în

profundzime a algebrei de procese TiMo, a aplicațiilor ei și a unor noi linii de cercetare în această direcție [8].

Obiectivele analizate în această etapă au fost:

1. Controlul evoluției sistemelor distribuite/paralele;
2. Modele algebrice și logici asociate.

Primul obiectiv este abordat prin lucrările [3], [4], [5], [6], [7] și [9]. În lucrarea [3] pentru un limbaj concurrent abstract numit L_{MB} am definit o semantică denotațională. L_{MB} este un limbaj de rescriere peste multiseturi care cuprinde un set reprezentativ de caracteristici întâlnite în calculul membranar. În L_{MB} multiseturile de obiecte sunt încapsulate în structuri ierarhice de compartimente sau regiuni delimitate de membrane. Comportamentul fiecărei membrane este specificat prin intermediul unor reguli de rescriere peste multiseturi. Operatorul de compunere paralelă este interpretat folosind conceptul de paralelism maximal. Am invocat metodologia utilizării spațiilor metrice pentru prezentarea unei semantici bazate pe reprezentări ale comportamentului restului unui program (numite continuări).

Lucrarea [4] este structurată în două părți. În prima parte prezentăm o soluție polinomială a unei probleme NP-complete cunoscute (problema SAT) folosind un model computațional neconvențional ce implică P sisteme cu membrane active fără polarizare sau reguli de diviziune. Folosind această primă parte, în a doua parte a lucrării prezentăm o simulare optimă a mașinilor Turing ce operează într-un spațiu polinomial, folosind P sisteme cu membrane active ce operează într-un spațiu logaritm și folosind reprezentări binare ale pozițiilor pe banda mașinilor Turing.

În lucrarea [5] introducem o clasă de sisteme membranare numite P sisteme adaptive în care evoluția este controlată într-o manieră dinamică în funcție de disponibilitatea resurselor. Structura acestor sisteme este arborescentă și multiseturi de obiectele, reguli de rescriere, comunicare și diviziune sunt plasate în fiecare regiune.

Regulile sunt aplicate într-o manieră maximal paralelă. Folosind P sistemele adaptive, prezentăm o soluție uniformă polinomială pentru o problemă NP-completă (problema *Subset Sum*). Această soluție utilizează un număr liniar de resurse și de pași de evoluție.

În lucrarea [6] definim o transformare a sistemelor membranare, posibil cu reguli de inhibare, prioritizare și disoluție a membranelor, în formule ale calculelor chimice (CHAM calculus) în așa fel încât terminarea evoluției membranelor corespunde terminării secvențelor de reducere ale formulilor chimice și vice-versa.

În lucrarea [7] folosind probabilități descriem sisteme de tipuri peste procese complexe în care unele comportamente au șanse mai mari să se petreacă decât altele. Aceste sisteme de tipuri sunt folosite pentru a controla evoluția sistemelor probabiliste complexe și a elimina evoluțiile care nu corespund sistemului de tipuri.

În lucrarea [9] introducem un nou tip de prioritate între regulile dintr-un sistem membranar și anume prioritatea moderată. Această nouă prioritate preia caracteristici atât din prioritatea tare cât și din prioritatea slabă. Studiem puterea computațională a P sistemelor cu prioritate moderată și arătăm că P sistemele cu priorități moderate și reguli catalitice cu cel mult un catalist sunt universale, în vreme ce P sistemele cu priorități moderate și reguli non-cooperative au aceeași putere computațională ca sistemele ETOL.

Al doilea obiectiv abordat prin lucrările [1], [2] și [8]. În lucrarea [1], utilizând axiomele teoriei Fraenkel-Mostowski (FM) a mulțimilor, definim și studiem aproximări inferioare și superioare pentru submulțimi finit suportate ale unor mulțimi nominale infinite. În acest sens translatăm concepte algebrice clasice precum laticice, laticice completă și conexiune Galois în universul FM și prezentăm proprietățile lor în termeni de obiecte finit suportate. Folosind o serie de teoreme de punct fix demonstrate în universul FM arătăm că familia tuturor submulțimilor finit suportate definibile ale unei mulțimi nominale infinite formează o laticice completă booleană nominală.

În lucrarea [2] introducem și studiem două topologii (numite topologia esențială și topologia densității) pentru a oferi o interpretare topologică a bazelor în teoria domeniilor.

Rezultatul principal este demonstrarea faptului că într-un domeniu continuu bazele sunt exact mulțimile dense ale topologiei densității. Mai mult, oferim o interpretare topologică pentru o serie de proprietăți ale bazelor și o nouă caracterizare a domeniilor algebrice. În topologia esențială prezentăm noi condiții ca un domeniu continuu să fie algebric. În domeniile algebrice demonstrăm că topologia densității definește un spațiu Baire.

În lucrarea [8] prezentăm algebra de procese TiMo și diverse aplicații ale sale în diferite arii de cercetare. TiMo reprezintă un formalism care modelează procesele ce migrează între locațiile unor sisteme distribuite, primesc și transmit date, iar aceste acțiuni pot fi controlate prin mecanisme de măsurat timpul. Descriem o abordare cantitativă în extinderea TiMo și anume pTiMo care este un formalism în care migrația și interacțiunile în sistemele complexe depind atât de ceasuri cât și de probabilități. O altă extindere a TiMo este reprezentată de rTiMo care realizează trecerea de la o semantică bazată pe timp discret și local, la una axată pe timp continuu și global. Pentru pTiMo am prezentat o logică temporal-probabilistică ce are ca scop studierea unor proprietăți care depind de ceasuri locale, multiseturi de tranziții maximale și locații. Scopul lucrării a fost de a prezenta o serie de aplicații practice ale acestor concepte nou introduse.

Cercetările prezentate în cadrul raportului “*Calculabilitate și complexitate în sisteme complexe*” au constat în: descrierea Matematicii Finit Suportate și explicarea rolului său în modelarea structurilor infinite prin invocarea noțiunii de “suport finit” [10, 11]; în utilizarea sistemelor membranare pentru a simula sistemele reactive [12]; în studierea puterii de calcul și a complexității rețelelor moleculare proteice [13]; în studierea unei extensii probabilistice a tipurilor sesiune [14]; în descrierea unor tipuri comportamentale în sisteme distribuite [15, 16]; și în studierea evoluției sistemelor membranare [17, 18].

Obiectivele analizate în această etapă au fost:

1. Verificarea și monitorizarea sistemelor distribuite/paralele;
2. Structuri matematice finit suportate.

Primul obiectiv este abordat prin lucrările [12-18]. În lucrarea [12] prezentăm mai multe moduri de a simula sistemele reactive folosind sisteme membranare non-cooperative cu promotori și/sau inhibitori, sau cu reguli de anihilare materie/antimaterie. Complexitatea descrițională a sistemelor membranare este liniară în raport cu cea a sistemelor reactive simulate.

În lucrarea [13] am definit un model matematic inspirat din calculul membranar și o nouă măsură abstractă a complexității dată de lungimea proteinelor. Am studiat puterea computațională a acestor sisteme de interacțiune proteină-proteină și am arătat că au aceeași putere computațională ca mașinilor Turing.

În lucrarea [14] am definit o extensie probabilistică a tipurilor sesiune prin încorporarea unui operator de alegere probabilistică. Am realizat acest lucru prin permiterea simultană atât a alegerilor probabilistice cât și a celor nedeterministice. Am definit o algebră de procese care îmbină alegerile probabiliste interne (trimiterea unei valori și selectarea unei etichete) cu alegerile externe nedeterministe (primirea unei valori și alegerea unei execuții folosind o etichetă aleasă).

În lucrarea [15] prezentăm o clasă de tipuri comportamentale utilizate în descrierea protocoalelor din sisteme distribuite bazate pe comunicare asincronă. Sistemul de tipuri asigură pentru procesele corecte proprietăți de bază non-triviale, inclusiv siguranța de comunicare, fidelitatea protocoalelor, precum și progresul.

În lucrarea [16] am prezentat o sinteză a legăturii dintre tipurile de sesiune (o clasă particulară de tipuri comportamentale) și interpretarea intuiționistă a logicii liniare oferită de Abramski în care alegerea se descompune în alegere internă și externă putând fi interpretată ca o pereche de-Morgan duală de operatori aditivi.

Sistemele membranare sunt descrise folosind un limbaj în care multiseturile de obiecte sunt așezate în structuri ierarhice formate din membrane. În lucrarea [17] am definit o semantică compozițională pentru sistemele membranare folosind programare cu continuări și spații metrice.

În lucrarea [18] am investigat semantica unui limbaj inspirat de calculul membranar cu evoluție maximală. Limbajul conține primitive pentru comunicarea paralelă a obiectelor prin membrane folosind reguli care modelează interacțiuni simport/antiport. De asemenea limbajul conține primitive pentru crearea de membrane. Pentru acest limbaj am definit o semantică denotațională folosind programare cu continuări și spații metrice.

Cel de-al doilea obiectiv este abordat prin lucrările [10] și [11]. În lucrarea [10] am prezentat pașii principali în definirea unei matematici constructive pentru științe experimentale, numită Matematica Finit Suportată (FSM), în care noțiunea de infinit este mai relaxată. În FSM, asociem oricărui obiect infinit o familie finită de elemente care îl caracterizează, numită „suport finit”. Informal, putem spune că FSM reprezintă o rescriere a algebrei clasice Zermelo-Fraenkel (ZF), în care conceptul de „obiect infinit” este înlocuit de conceptul de „obiect infinit, dar finit suportat”. Abordarea FSM își are

originile atât în definiția de logicalitate a lui Alfred Tarski cât și în modelarea conceptului de computabilitate în sens Gandy. Am dezvoltat algoritmi generali de translatore a rezultatelor din matematica ZF în cadrul FSM, punând accentul pe metoda constructivă/intuitivă de definire a suportului unei structuri algebrice. De asemenea, am prezentat o serie de rezultate care nu pot fi translatare în FSM cum ar fi principiile ZF de ordonare totală sau de alegere numărabilă. Totodată am făcut o comparație între abordarea FSM, abordarea Fraenkel-Lindenbaum-Mostowski din teoria mulțimilor, abordarea Gabbay-Pitts despre mulțimi nominale (peste seturi de atomi care nu au structură internă) și abordarea Bojanczyk-Klin-Lasota despre mulțimi nominale extinse (peste seturi de atomi care pot avea structură internă).

În [11] am prezentat cartea „Finitely Supported Mathematics: An Introduction”, editată la Springer, ce îi are ca autori pe A. Alexandru și G. Ciobanu. În această lucrare am făcut o analiză a metodelor generale de demonstrare a faptului că o structură este finit suportată, evidențiind metoda constructivă de definire a suportului unei structuri algebrice, principiul de echivarianță în logica de ordin superior și principiul de S-suportare în logica de ordin superior. Am studiat consistența unor principii de alegere în FSM, am prezentat o serie de aplicații ale tehnicilor FSM în sfera algebrilor de procese și am descris o modalitate de extindere a FSM către o teorie a structurilor „finite-cofinite” numită EFM.

Proiect interdisciplinar: “Sisteme cognitive și aplicații”

Tema de cercetare:

1. Metode și instrumente noi pentru analiza limbii vorbite

Coordonator: **CS II dr. Vasile Apopei**

Rapoarte de cercetare

Etapa I, Termen de predare: 15.06.2016

Obiectiv 1.1. Îmbogățirea corpusului SROL cu noi înregistrări și noi stări emoționale (plictiseală, deznădejde) pentru limba română

Autori: M. Zbancioc, M. Feraru 15.06.2016

Obiectiv 1.2 Îmbogățirea colecției de date care va fi utilizată în recunoașterea automată a transcrierii fonetice din semnalul audio pentru vocalele limbii române; analiza statistică fonetică a dicționarului în format electronic „Noul Atlas lingvistic român, pe regiuni. Moldova și Bucovina, vol III”

Autori: I. Păvăloi, E. Musca, 15.06.2016

Obiectiv 1.3 Reorganizarea sitului SRoL

Autori: R. Luca 15.06.2016

Etapa II, Termen de predare: 31.12.2016

Obiectiv 2.1. Recunoașterea automată a emoțiilor secundare de deznădejde și plictiseală pentru limba română folosind corpusul SROL și compararea rezultatelor obținute pentru alte limbi

Autori: M. Zbancioc, M. Feraru 31.12.2016

Obiectiv 2.2. Prelucrarea bazei de date (realizată în subtema 1.2) utilizând algoritmi kNN (k-Nearest Neighbors) și SVM (Support Vector Machine) în vederea recunoașterii automate a transcrierii fonetice pentru vocalele limbii române.

Autori: I. Păvăloi, 31.12.2016

Obiectiv 2.3 Actualizarea sitului SRoL - "Realizarea paginii de raportare de modificări și aduceri la zi ale sitului"

Autori: R. Luca 31.12.2016

Lucrări

1. M. Feraru, M. Zbancioc, M. Fira, "A new emotional corpus for the Romanian Language", 13th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, May 19-21, 2016
2. M. Feraru, M. Zbancioc, „Corpus emoțional pentru limba română vorbită”, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, March 24, 2016

3. Luminita Botoșăneanu, Elena Muscă, Florin Teodor-Olariu, Ioan Păvăloi, *Aspects relatifs à la transcription phonétique du signal audio*, în vol. Contacte lingvistice și culturale în spațiul românesc - contacte lingvistice și culturale românești în spațiul european (eds. Luminita Botosineanu și Ofelia Ichim), Roma, Aracne Editrice (2016) – în curs de apariție.
4. Ioan Păvăloi, Anca Ignat, *A Simple Global Color Criterion for Image Retrieval*, 13th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, May 19-21, 2016
5. Ioan Păvăloi, „*Iris recognition using Spatial Color Indexing*”, Simpozion Aniversar, 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, 24 Martie, 2016
6. Ioan Păvăloi, Anca Ignat, *Iris Recognition using Color and Texture Features*, 7th International Workshop on Soft Computing Applications, Arad, Romania
7. Ioan Păvăloi, *Iris Recognition using Spatial Color Indexing*, Buletinul Institutului Politehnic, Iași, Tomul LX (LXIV), Fasc. 1, 2016.
8. I. Păvăloi, *Image Recognition using color and texture features*, Simpozionul Sisteme Inteligente și Aplicații, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, November 04, 2016
9. I. Păvăloi, *Tests on face recognition using color features*, Simpozionul Sisteme Inteligente și Aplicații, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, November 04, 2016
10. I. Păvăloi, *Statistici fonetice realizate pe Noul Atlas Lingvistic Român pe Regiuni, Moldova și Bucovina, vol III*, Simpozionul Sisteme Inteligente și Aplicații, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, November 04, 2016
11. M. Feraru, M. Zbancioc, „*Recunoașterea emoțiilor secundare de dezgust și plictiseală pentru limba română*”, Simpozionul Sisteme Inteligente și Aplicații, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, November 04, 2016

Etapa I, Termen de predare: 15.06.2016

Cercetările din primul semestru au abordat următoarele obiective:

- *Obiectiv 1.1. Îmbogățirea corpusului SROL cu noi înregistrări și noi stări emoționale (plictiseală, dezgust) pentru limba română*

Cercetările efectuate din această etapă au urmărit îmbogățirea cu noi emoții a corpusului SROL pentru limba română. Pe lângă emoțiile de bază înregistrate (bucurie, tristețe, furie, ton neutru), în această etapă ne-am propus să începem analiza și a altor stări emoționale secundare importante în analiza și aprofundarea recunoașterii automate a emoțiilor precum starea de *plictiseală și dezgust*. S-a utilizat utilitarul Goldwave pentru înregistrări și utilitarul Praat pentru adnotări și calculul parametrilor necesari în analiza recunoașterii emoționale.

Propozițiile noi înregistrate sunt următoarele: a) *Nu ai fost corect*, b) *Afară plouă*, c) *Ai venit devreme*, d) *E atât de multă corupție*, e) *Sunt singur acasă*, f) *Merg la munte*. Vorbitorii sunt studenți la Facultatea de Informatică, Universitatea Al. I. Cuza cu vârste cuprinse între 20-22 ani. Aceștia au declarat ca nu prezintă patologii, iar pentru confidențialitate au primit fiecare câte un ID. (Ex: B308fJa, unde ‚f’ - identificator al propoziției, ‚J’ – identificator al emoției și ‚a’ – identificator al rostirii.) Înainte de validarea corpusului au fost înregistrate în jur de 12000 de fișiere, după validare au rămas un număr de 2502 fișiere în cadrul corpusului validat 75% și 2994 fișiere în cadrul corpusului validat 50%.

Înregistrarea noilor propoziții și a noilor stări emoționale pentru din limba română s-a realizat în vederea analizei recunoașterii emoționale din semestrul al doilea. Astfel s-au calculat trăsăturile / parametri (F0, F1-F4, Puls) care vor fi utilizați în recunoașterea emoțiilor.

- *Obiectiv 1.2 Îmbogățirea colecției de date care va fi utilizată în recunoașterea automată a transcrierii fonetice din semnalul audio pentru vocalele limbii române; analiza statistică fonetică a dicționarului în format electronic „Noul Atlas lingvistic român, pe regiuni. Moldova și Bucovina, vol III”*

În această etapă, un prim obiectiv a fost îmbogățirea colecției de date create în etapele anterioare, colecție ce se va utiliza în al doilea semestru pentru recunoașterea automată a transcrierii fonetice din semnalul audio pentru vocalele limbii române. S-au selectat un subset de 700 de înregistrări din cele existente pe situl Atlasul lingvistic audiovizual al Bucovinei (<http://www.philippide.ro/alab/>) care s-au adnotat manual la nivel de cuvânt și de fonem.

S-au generat (utilizându-se un script Praat) pentru fiecare înregistrare audio două fișiere text, primul conținând valorile formantului F0 iar al doilea valorile formanților F1-F4. S-a generat de

asemeni pentru fiecare înregistrare, două fișiere text conținând valorile coeficienților MFCC (Mel-frequency cepstral coefficients), DMFCC și DDMFCC și respectiv PLP (Perceptual Linear Prediction), DPLP și DDPLP.

În paralel s-a realizat o analiza statistică pentru fonemele și fenomenele fonetice folosite în transcrierile fonetice ale vol III al Noului Atlas lingvistic român, pe regiuni, Moldova și Bucovina. Dicționarul în format electronic al vol III, care conține răspunsurile la 359 de întrebări obținute în 210 puncte de anchetă. În prelucrare au fost luate în calcul un număr de 361470 de foneme precum și un număr de 24631 de transformări fonetice aplicate fonemelor. Prelucrările statistice au vizat setul vocalelor, al consoanelor precum și a unor grupuri de caractere. Rezultatele obținute vor fi utilizate în etapa următoare, unde se urmărește realizarea unui studiu privind recunoașterea automată din semnalul audio a transcrierii fonetice pentru vocalele limbii române.

➤ *Obiectiv 1.3 Reorganizarea sitului SROL.*

Reorganizarea sitului web SROL a constat în: crearea unei noi pagini web pentru situl SROL la adresa <http://iit.academiaromana-is.ro/srol/>; actualizarea pagini, modificări și aduceri la zi ale sitului.

Actualizarea paginii web a implicat încărcarea pe site a **526** de fișiere de sunet, pentru stările emoționale *bucurie, tristete, ton neutru, furie, plictiseala, dezgust și teamă*. Fiecare fișier de sunet este însoțit de un fișier de adnotare și de fișierele cu valorile pentru F0, formații F1-F4 și puls.

Baza de date emoțională Emo-IIT este disponibilă online tuturor celor care vor să o folosească în scop de cercetare pe pagina de web a corpusului SROL – Sunetele limbii române.

Etapa II, Termen de predare: 31.12.2016

Cercetările din semestrul al doilea au abordat următoarele obiective:

➤ *O2.1. Recunoașterea automată a emoțiilor secundare de dezgust și plictiseală pentru limba română folosind corpusul SROL și compararea rezultatelor obținute pentru alte limbi*

Cercetările efectuate în această etapă au urmărit determinarea ratelor de recunoaștere a emoțiilor pentru limba română utilizând un corpus emoțional care conține șapte emoții: bucurie, tristețe, furie, ton neutru și suplimentar teamă, plictiseală și dezgust. Îmbogățirea cu noi emoții a corpusului SROL pentru limba română. Rata de recunoaștere globală a fost de 76% (eroare de 24.17%) folosind vectori de trăsături cu coeficienți MFCC+PARCOR+LAR, respectiv de 73.41% (eroare de 26.59%) cu vectori MFCC (valori medii, deviația standard și coeficienți derivativi Δ MFCC și $\Delta\Delta$ MFCC).

Instrumentele de recunoaștere automată a emoțiilor au fost aplicate pe o bază de date nouă Emo_IIT ce conține un set suplimentar de pronunții față de cele din corpusul SROL, introduse pentru a permite redarea mai bună a stărilor de plictiseală și dezgust de către persoanele înregistrate. Structura de organizare a fișierelor și emoțiile redade sunt aceleași cu cele din corpusul german Emo-DB care se dorește a fi folosit pentru comparație privind ratele de recunoaștere pentru limba română și respectiv pentru limba germană. Dacă pentru limba română rata globală de recunoaștere a fost de 75.83%, pentru limba germană folosind aceleași instrumente și același clasificator rata de recunoaștere a fost ceva mai mică de 68.51%. Trebuie menționat faptul că baza de date Emo-IIT pentru care s-au raportat aceste rate de recunoaștere conține 526 de fișiere, pe când cea germană 804 înregistrări.

Rezultatele obținute sunt foarte bune ținând cont de faptul că au fost obținute pentru o bază de date cu voci neprofesionale, în condițiile în care corpusuri emoționale pentru alte limbi au folosit de obicei actori pentru redare emoțiilor

➤ *O 2.2. Prelucrarea bazei de date (realizată în subtema 1.2) utilizând algoritmi kNN (k-Nearest Neighbors) și SVM (Support Vector Machine) în vederea recunoașterii automate a transcrierii fonetice pentru vocalele limbii române;*

În această etapă s-a procesat colecția de date dezvoltată în etapa anterioară, pentru a studia posibilitățile de recunoaștere a claselor de foneme și a fenomene fonetice utilizate în transcrierea Atlaselor Lingvistice. În etapa anterioară s-a selectat un subset de peste 700 de înregistrări din cele existente pe situl web Atlasul lingvistic audiovizual al Bucovinei (<http://www.philippide.ro/alab/>) care s-au adnotat manual la nivel de cuvânt și de fonem. Transcrierea fonetică a rostirilor selectate s-a realizat, de către colaboratorii noștri din Institutul de Filologie Română „A. Philippide” (IFRP) al Academiei Române – Filiala Iași, utilizând editorul ALR_IIT, (realizat în cadrul institutului, în vederea editării Atlaselor Lingvistice.

S-au generat șase seturi de vectori de trăsături, pe baza valorilor formanților F0 și F1-F4, precum și a valorilor coeficienților MFCC (Mel-frequency cepstral coefficients), DMFCC și DDMFCC și respectiv PLP (Perceptual Linear Prediction), DPLP și DDPLP. În vederea realizării obiectivului propus au fost utilizate două clasificatoare discriminative, k-NN și SVM, volumul mic al colecției de date nepermițând utilizarea unor modele generative. În prelucrare s-au avut în vedere statisticile realizate în etapa anterioară, pentru toate fonemele și tipurile de fenomene fonetice ce apar. În prelucrările realizate utilizând algoritmul k-NN s-au folosit 3 valori pentru k, k=1, k=3 și k=5, precum și trei distanțe, Euclidiană, Manhattan și Canberra.

S-au realizat prelucrări vizând analiza de cluster pentru vocalele limbii române, folosind instrumentul realizat într-o etapă anterioară. Analiza s-a realizat pentru toate cele șase seturi diferite de vectori de trăsături generați, în analiză utilizându-se diferite distanțe, printre care distanțele Euclidiană, Manhattan, Cebychev, Pompei și Canberra. S-au calculat indicii Davies-Bouldin, Calinski-Harabasz, Dunn. Rezultatele au pus în evidență o marjă mare de eroare în recunoașterea claselor de foneme și a fenomenelor fonetice utilizate în transcrierea Atlaselor Lingvistice.

Pe lângă analiza posibilităților de recunoaștere a claselor de foneme și a fenomenelor fonetice utilizate în transcrierea Atlaselor Lingvistice, am valorificat rezultate ale cercetărilor anterioare prin utilizarea softului dezvoltat (în scopul realizării prelucrărilor de semnal vocal), pentru analiza și clasificarea imaginilor. În urma acestor cercetări am realizat un articol științific, prezentat la o conferință internațională IEEE precum și un articol într-o revistă BDI. S-au realizat de asemenea și trei prezentări orale.

Datorită volumului mic al corpusului dialectal, aliniat la nivelul fonemelor și al fenomenelor fonetice utilizate în transcrierea Atlaselor Lingvistice, și a lipsei validării acestor transcrieri fonetice, cercetările în această direcție vor fi temporar întrerupte.

➤ *O 2.3 Actualizarea sitului SRoL - "Realizarea paginii de raportare de modificări și aduceri la zi ale sitului"*

În această etapă de cercetare a fost completată baza de date *Emo-IIT* adăugând pentru fiecare din cele 526 de fișiere de sunet, pentru stările emoționale *bucurie, tristete, ton neutru, furie, plictiseala, dezgust și teamă*, fișiere de valori pentru frecvența fundamentală F0, formanții F1-F4 și puls pentru stările emotionale enumerate mai sus. S-au adăugat 1245 de fișiere din care: 415 fișiere cu variațiile frecvenței fundamentale, 415 fișiere cu traseele formantice F1-F4 și respectiv 415 fișiere cu valori de puls utilizate în segmentarea Consoană/Vocală (<http://iit.academiaromana-is.ro/srol/>).

S-au atașat și rezultatele obținute în clasificarea automată a emoțiilor cu diverși vectori de trasaturi.

Din rapoartele de cercetare transmise de cercetătorii din institut rezultă că obiectivele la temele incluse în planul de cercetare al institutului au fost îndeplinite în totalitate.

Lista și valoarea contractelor de cercetare internaționale/participări la proiecte europene de mobilități:

Nr. crt	Contractor	Proiect	durata	Valoare [EURO]
1.	NATO- SPS	Modeling and Mitigation of Social Disasters Caused by Catastrophes and Terrorism	2015 - 2016	27000/ 12000
2.	Finanțat de Fundația Humboldt	DRuKoLA (Sprachvergleich korpustechnologisch. Deutsch - Rumänisch) Parteneri: Universitatea București, Institute of German Language din Mannheim, Germania, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială "Mihai Drăgănescu" și Institutul de Informatică Teoretică din Iași	2016-2018	
3.	ICT COST Action IC1207	PARSEME - A Romanian Verbal Multi-Word Expressions din partea IIT participă drd Mihaela Onofrei	oct 2016-2017	
4.	ICT COST Action IC1201	Behavioral Types for Reliable Large-Scale Software Systems (BETTY)	2012-2016	
5.	ICT COST Action IC1405	Reversible computation	2014-2018	

Lista și valoarea contractelor de cercetare naționale finanțate din fonduri publice:

Nr. crt	Contractor	Proiect	durata	Valoare [RON]
1	UEFISCDI	PN-II-ID-PCE-2011-3-0919 - Membrane Computing and Biologically Inspired Calculi: Computability, Complexity, Causality	2011-2016	1274900/ 279440
2.	UEFISCDI	PN-II-RU-TE-2014-4-0083 - Algoritmi de Restaurare Hibridă a Imaginilor pe baza Modelelor cu Ecuații de Difuzie și Ecuații Stocastice	2015-2017	498000/ 200747
3.	UEFISCDI	PN-II-RU-TE-2014-4-0832 / Metode de Prelucrare a Semnalelor Medicale Bazate pe Achiziția Comprimată; Aplicații și Implementarea acestora	2015-2017	467572/ 218880

III. Contribuții la viața științifică

În anul 2016, Institutul a fost organizator și co-organizator la următoarele manifestări științifice:

Denumirea	Participarea	Perioada	Locul desfășurării
RoNLP 2016 – Limba română scrisă și vorbită în contextul noilor tehnologii informatice - realizări și perspective	internațională	24 martie 2016	Iași, Romania
IIVA 2016 - Analiza Imaginilor și Secvențelor video. Teorie și Aplicații	internațională	24 martie 2016	Iași, Romania
ECAI 2016- Electronics, Computers and Artificial Intelligence	internațională	june 30 –July 02 2016	Ploiești, România
SOFA 2016 - International Workshop on Soft Computing Applications	internațională	24-26 august 2016	Arad, Romania
CONSILR 2016 - Conferința Internațională "Resurse Lingvistice și Instrumente pentru Prelucrarea Limbii Române	internațională	27-29 octombrie 2016	Mălini, Suceava, Romania
Modeling and mitigation of the effects of the disasters	internațională	3 noiembrie 2016	Iași, Romania
SIA 2016 - Simpozionul „Sisteme Inteligente și Aplicații”	națională	4 noiembrie 2016	Iași, Romania
Prezentare carte: <i>Finitely Supported Mathematics</i> , Al. Andrei, G. Ciobanu	națională	4 noiembrie 2016	Iași, Romania
BringITon-2016, Workshop de promovare și valorificare a interacțiunii între cercetarea informatică universitară și mediul de afaceri		18-19 noiembrie 2016	Iași, Romania

În cadrul institutului au avut loc întruniri de lucru lunare în cadrul Seminarul științific "Gr. C. Moșil" organizat de institut în colaborare cu CERFS (Centrul de Excelență pentru Educație și Cercetare în Sisteme Fuzzy, Sisteme Inteligente și Inginerie Biomedicală) din cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației a Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași. De asemenea în cadrul fiecărui grup de cercetare au avut loc seminarii interne pe probleme legate de temele de cercetare.

Membrii în comitetul editorial al unei reviste de specialitate internaționale sau a Academiei Române

CS I G. Ciobanu

- Editor-sef Scientific Annals of Computer Science, indexata WoS, SCOPUS, DBLP
- membru in colectivul de redactie ROMJIST, indexata WoS
- membru in colectivul de redactie Advances of Software Engineering, indexata SCOPUS
- membru in colectivul de redactie Computer Science Journal of Moldova, indexata DBLP

CS I Dan Cristea, m.c.

- Journal of Language Modelling <http://jlm.ipipan.waw.pl/index.php/JLM>, indexată DBLP.

CS I H.Costin

- International Journal of Computers, Communications & Control (IJCCC) (<http://journal.univagora.ro/>), Oradea, Romania, cu Impact Factor JCR.
- Advances in Electrical and Computer Engineering (<http://www.aece.ro/>), Suceava, Romania, cu Impact Factor JCR.
- Egyptian Computer Science Journal, ECSJ. <http://elearn.shams.edu.eg/ecs>, Cairo, Egypt, with impact factor on <http://arnetminer.org/>

CS I Liviu Goras

- International Journal of Neural Networks and Applications; Published By : International Sciences Press ISSN: 0974-6048,
- "ACTA TECHNICA NAPOCENSIS (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS)" ISSN 1221-6542.

CS III, Mihaela Luca (Costin)

- Journal of Convergence Information Technology (JCIT), <http://www.aicit.org/jcit/home/editorial.html>
- International Journal of Advanced Intelligence Paradigms <http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijaip>

CS III Grigoraș Carmen

- Membru în colectivul de redacție la revista Acta Technica Napocensis

Rezultatele cercetărilor au fost publicate în: 39 articole publicate în reviste științifice din care 22 în reviste cu cotație ISI și 17 în reviste B+ sau BDI, 7 conferințe invitate, 53 comunicări la conferințe cu participare internațională dintre care 18 au apărut în proceedings-uri, 18 comunicări la manifestări științifice naționale, o carte apărută în Editura Springer și 2 cărți editate în țară cu autori din institut. Nivelul ridicat al cercetărilor desfășurate în Institut și gradul lor de recunoaștere este dat de faptul că rezultatele cercetărilor din institut au stat la baza obținerii a 12 titluri de doctor în știință pentru perioada 2010-2014 iar un număr de 5 cercetători care au desfășurat activitatea în Institut au indicele Hirsch peste 8.

Institutul a fost coordonator la un proiect NATO, 3 proiecte cu UEFISCDI și cercetători din Institut sunt implicați în patru proiecte europene pentru mobilități.

De asemenea au fost întocmite 14 de rapoarte de cercetare în cadrul proiectelor din planul de cercetare al institutului. Lucrările și rapoartele au tratat subiecte din domeniile incluse în programele de cercetare: procesarea imaginilor și secvențelor video, analiza semnalului vocal, recunoașterea formelor, rețele neuronale, sisteme fuzzy, procesarea limbajului natural, modele pentru structuri de calcul paralel și distribuit, modelări neuronale și celulare, sisteme cognitive.

IV. Relatii externe

În baza protocoalelor de colaborare științifică cu Institutul de Matematică și Informatică și cu Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii "D.Ghițu" al Academiei de Științe din Moldova în cadrul schimburilor interacademice pe parcursul anului 2016 au vizitat Institutul următorii cercetători: Prof. Constantin Gaidric m.c, prof. Svetlana Cojocaru, prof. Anatoli Sidorenko, cs Victor Cojocaru, cs Veaceslav Albu, cs. Inga Titchiev, cs Elena Ungureanu, cs Inga Druță.

În cadrul proiectelor europene de mobilități ICT COST, au vizitat Institutul conf.dr. Ross Horne (Nanyang Technological University).

Prof. dr. D. Cristea, CS I G. Ciobanu, prof.dr. L. Goraș, CS I Tudor Barbu și Cs dr. Alexandru Andrei au fost invitați să susțină conferințe la reuniuni științifice internaționale.

Director,

CS II dr. Vasile Apopei

ANEXE PENTRU RAPORTUL INSTITUTULUI DE INFORMATICĂ TEORETICĂ
perioada noiembrie 2015 - noiembrie 2016

1. Participarea la un program fundamental sau prioritar al Academiei Române și realizarea obiectivelor sale.

Nr. crt.	Denumire	Perioada
1.	Proiect prioritar al Academiei Române - „Corpus computațional de referință pentru limba română contemporană” COROLA	2015-2017
2.	Proiect interdisciplinar „Sisteme Cognitive si aplicații”	2016

2. O carte apărută într-o editură consacrată din străinătate

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, editura, nr.pagini, an aparitie	An Aparitie
1	<u>A. Alexandru, G. Ciobanu</u> . Finitely Supported Mathematics: An introduction, Springer, 185 pages, 2016, ISBN 978-3-319-42281-7	2016

3. O monografie apărută într-o editură consacrată din străinătate

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, editura, nr.pagini, an aparitie	An Aparitie

4. O carte editată într-o editură consacrată din străinătate

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, editura, nr.pagini, an aparitie	An Aparitie

5. O carte apărută în Editura Academiei Române

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, pagini, an aparitie	An Aparitie

6. Un capitol într-un tratat, carte sau monografie editate într-o editură consacrată din străinătate

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, volum, pagini, editura,an aparitie	An Aparitie
1.		

7. O carte apărută într-o editură consacrată din țară

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, Editura, nr. pagini, an aparitie	An Aparitie
1.		

8. O carte editată într-o editură consacrată din țară

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, Editura, nr.pagini, an aparitie	An Aparitie
1.	G. Ciobanu (editor-in-chief): Scientific Annals of Computer Science, Vol. 26, No.1, 124 pagini, 2016	2016
2.	Maria Mitrofan, Daniela Gîfu, Dan Tufiș, <u>Dan Cristea</u> (2016). <i>Proceedings of the 12th International Conference "Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language"</i> , „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, 195 pages, ISSN 1843-911X.	2016

9. Un articol publicat într-o revistă cotate de Web of Science (Thomson Reuters)

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, revista, pagini, an aparitie, factor impact	An Aparitie
1.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Generalized Multisets: From ZF to FSM. <i>Computing and Informatics</i> , Vol. 34, No. 5, pp. 1133-1150, 2015 - Factor Impact 0.504	2015
2.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Abstract Interpretations in the Framework of Invariant Sets. <i>Fundamenta Informaticae</i> , Vol. 144, No. 1, pp. 1-22, 2016 - Factor Impact 0.658	2016
3.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Finitely Supported Subgroups of a Nominal Group. <i>Mathematical Reports</i> , Vol. 18/68, No. 2, pp. 233-246, 2016 - Factor Impact 0.152	2016
4.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Pawlak Approximations in the Framework of Nominal Sets. <i>Journal of Multiple-Valued Logic & Soft Computing</i> . Vol. 26, No. 3-5, pp. 439-466, 2016. - Factor Impact 0.325	2016
5.	<u>B. Aman</u> , P. Battyanyi, <u>G. Ciobanu</u> , G. Vaszil. Simulating P Systems With Membrane Dissolution in a Chemical Calculus. <i>Natural Computing</i> , pp. 1–12, 2016. doi:10.1007/s11047-016-9570-5 - Factor Impact 1.310	2016
6.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Modelling and Verification of Weighted Spiking Neural Systems. <i>Theoretical Computer Science</i> , Vol. 623, pp. 92-102, 2016. doi: 10.1016/j.tcs.2015.11.005 - Factor Impact 0.643	2016
7.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Efficiently Solving the Bin Packing Problem Through Bio-Inspired Mobility. <i>Acta Informatica</i> , pp.1-11, 2016. doi:10.1007/s00236-016-0264-3 - Factor Impact 0.722	2016
8.	<u>G. Ciobanu</u> , M. Koutny. PerTiMo: A Model of Spatial Migration with Safe Access Permissions. <i>The Computer Journal</i> , Vol. 58, No. 5, pp. 1041-1060, 2015 - Factor Impact 1.000	2015
9.	<u>G. Ciobanu</u> , A.S. Rotaru. Verifying Vehicle Control Systems by Using Process Calculi. <i>International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing</i> , Vol. 21, No. 1, pp. 41-49, 2016. doi: 10.1504/IJAHUC.2016.074388 - Factor Impact 0.489	2016
10.	<u>G. Ciobanu</u> , E.N. Todoran. Correct Metric Semantics for a Language Inspired by DNA Computing. <i>Concurrency and Computation: Practice and Experience</i> , Vol. 28, No. 11, pp. 3042-3060, 2016 - Factor Impact 0.942	2016
11.	D. Rusu, <u>G. Ciobanu</u> . Essential and Density Topologies of Continuous Domains. <i>Annals of Pure and Applied Logic</i> , Vol. 167, No. 9, pp. 726-736, 2016 - Factor Impact 0.582	2016
12.	<u>Barbu, T.</u> , Moroșanu, C. <i>Image Restoration using a Nonlinear Second-order Parabolic PDE-based Scheme</i> . Accepted in 2016, Analele Științifice ale Universității Ovidius Constanța, Seria Matematică, 15 pp., FI = 0.383	
13.	<u>Barbu, T.</u> , Marinoschi, G. <i>Image denoising by a nonlinear control technique</i> . Published online in: International Journal of Control, Taylor & Francis, 1-13., FI = 1.880	2016
14.	Barbu, T. Variational image inpainting technique based on nonlinear second-order diffusions. In: Computers & Electrical Engineering, Volume 54, 345–353. FI = 1.1084	2016
15.	<u>M. Fira</u> , “Compressed Sensing of Multi-Channel EEG Signals: quantitative and qualitative evaluation with Speller Paradigm”, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 7, No. 6, 2016	2016
16.	<u>M. Fira</u> , <u>L. Goras</u> “Comparison of inter-and intra-subject variability of P300 spelling dictionary in EEG compressed sensing”, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 7, No. 10, 2016	2016
17.	<u>Barbu, T.</u> , Favini, A. <i>Novel stochastic differential model for image restoration</i> . In: Proceedings of the Romanian Academy, Series A: Mathematics, Physics, Technical Sciences, Information Science, Volume 17, Number 2, 109-116. FI = 1.735	2016

18.	<u>H. Costin</u> , <u>S. Bejinariu</u> , <u>D. Costin</u> , “ <i>Biomedical Image Registration by means of Bacterial Foraging Paradigm</i> ”, în International Journal of Computers, Communications & Control, Vol. 11(3), pp. 329-345, 2016 - cotate ISI, FI=0.627	2016
19.	<u>R. Luca</u> , “ <i>Human locomotion parameters clustering for motion types classification</i> ”, Studies in Informatics and Control, septembrie 2016, vol 25(3), pp 353-362, 2016, FI=0.723	2016
20.	<u>A. Păsărică</u> , <u>Gladiola Andruseac</u> , <u>Ioana Adochiei</u> , <u>C. Rotariu</u> , <u>H. Costin</u> , <u>F. Adochiei</u> , “ <i>Remote Control of an Autonomous Robotic Platform Based on Eye Tracking</i> ”, Advances in Electrical and Computing Engineering (AECE), Vol. 16, No. 4 (Oct.), 2016, ISSN: 1582-7445, FI=0.459	2016
21.	<u>A. Păsărică</u> , <u>C. Rotariu</u> , <u>R. Bozomitu</u> , <u>Daniela Tărniceriu</u> , <u>Gladiola Andruseac</u> , <u>H. Costin</u> , “ <i>Analysis of Eye Image Segmentation used in Eye Tracking Applications</i> ”, Revue Roumaine de Sciences Techniques–Électrotechn. et Énerg., Vol. 61, Bucharest, 2016 (trimisă și publicabilă în 2016, cotate ISI), FI=0.47	2016
22.	<u>S. C. Bolea</u> , <i>Language Processes and Related Statistics in the Posts Associated to Disasters on Social Networks</i> , International Journal of Computers Communications and Control, Vol. 11, no 5, 2016, DOI: http://dx.doi.org/10.15837/ijccc.2016.5	2016

10. Un articol apărut într-o revistă recunoscută de CNCS (B+) sau indexată într-o bază internațională de date (BDI)

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, revista, pagini, an aparitie	An Aparitie
1.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Adaptability in Membrane Computing. In: R.Ceterchi, R.Gramatovici (Eds.) <i>Analele Universității București Informatică</i> , anul LXII, No. 3, pp. 5-15, 2015.	2015
2.	<u>Barbu, T.</u> A nonlinear second-order hyperbolic diffusion scheme for image restoration. In: U.P.B. Scientific Bulletin, Series C, Vol. 78, Issue 2, 89-98.	2016
3.	<u>Barbu, T.</u> , <u>Ciobanu, A.</u> , <u>Niță, C.</u> Nonlinear second-order partial differential equation-based image smoothing technique. In: Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy, Tome XXXIX, 7-14.	2016
4.	<u>Ciobanu, A.</u> , <u>Barbu, T.</u> , <u>Luca, M.</u> Image Resolution related Behavior for Iris Identification based on Color Features. In: Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy, Tome XXXIX, 47-52.	2016
5.	<u>F. Rotaru</u> , <u>S.-I. Bejinariu</u> , <u>M. Luca</u> , <u>R. Luca</u> , <u>C.D. Niță</u> , “ <i>Video Tracking for Animal Behavior Analysis</i> ”, Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy, Tome XXXIX, Computer Science, pp. 95-101, 2016, ISSN (online) 2343 – 7049, ISSN-L 2343 – 7049 – indexată BDI.	2016
6.	<u>S.-I. Bejinariu</u> , <u>H. Costin</u> , <u>F. Rotaru</u> , <u>R. Luca</u> , <u>C. Niță</u> , “ <i>Fireworks Algorithm Based Single and Multi-objective Optimization</i> ”, Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Secția Automatică și Calculatoare, Ian. 2016, ISSN 1220-2169, în curs de apariție – indexată BDI	2016
7.	<u>S.-I. Bejinariu</u> , <u>R. Luca</u> , <u>F.-T. Olariu</u> , “ <i>A GIS Based Approach for Information Management in Geolinguistics</i> ”, Memoirs of the Scientific Sections of the Romanian Academy, Tome XXXIX, 2016, Computer Science, pp. 37-45, 2016, indexată BDI	2016
8.	<u>Jiță, D.</u> , <i>Contrastive elements in Romanian declarative contours</i> , acceptată spre publicare în Computer Science Journal of Moldavia (CSJMOL).	2016
9.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> , <u>D. Sburlan</u> . Moderate Priorities for Membrane Systems. In Marian Gheorghe, Ion Petre, Mario J. Perez-Jimenez, Grzegorz Rozenberg, Arto Salomaa (Eds.). Multidisciplinary Creativity. Homage to Gheorghe Păun on his 65th Birthday. pp. 29-39, Editura Spandugino, 2015	2015
10.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . <i>Static Analysis in Finitely Supported Mathematics</i> . Proceedings of the 17th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC2015), IEEE Computer Society Press, 312-319, 2015 - ERA Core Conference Rank C	2015
11.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Main Steps in Defining Finitely Supported Mathematics, Communications in Computer and Information Science Vol. 594, pp. 73-91, 2016, Springer	2016
12.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . <i>Automated Verification of Stochastic Spiking Neural P Systems</i> . Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9504, pp. 77-91, 2015	2015
13.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Solving NP-complete Problems in Polynomial Time by Using a Natural Computing Model, Communications in Computer and Information Science, Vol. 594, pp. 91-108, 2016, Springer	2016

14.	G. Ciobanu, R. Horne. <i>Behavioural Analysis of Sessions Using the Calculus of Structures</i> . Ershov Memorial Conference 2015, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9609, pp. 91-106, 2016 - ERA Core Conference Rank B	2016
15.	G. Ciobanu, E.N. Todoran. <i>Continuation Semantics for Dynamic Hierarchical Systems</i> , Proceedings of the 17th International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC 2015), IEEE Computer Society Press, pp. 281-288, 2016 - ERA Core Conference Rank C	2016
16.	R. Horne, A. Tiu, B. Aman, G. Ciobanu. <i>Private Names in Non-Commutative Logic</i> . CONCUR 2016, Leibniz International Proceedings in Informatics, Vol. 59, 31:1-31:16, 2016. doi: 10.4230/LIPIcs.CONCUR.2016.31 - ERA Core Conference Rank A	2016
17.	M. Fira, A. Maiorescu, "P300 spelling and EEG compressed sensed based on a universal megadictionary", International Conference on Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques - SOMET 2016, Larnaca, Cipru, 12-14 septembrie 2016 (Volume 286: New Trends in Software Methodologies, Tools and Techniques, Series Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, IOS press, DOI 10.3233/978-1-61499-674-3-203, pp: 203 - 212)	2016

11. O lucrare prezentată la o manifestare științifică internațională, publicată integral într-un volum editat într-o editură consacrată, inclusiv electronic

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, volum, pagini, an apariție	An Apariție
1.	M. Fira, L. Goras, „On Compressed Sensing for EEG Signals - Validation with P300 Speller Paradigm”, International Conference on Communications – COMMS 2016, Bucharest, Romania, 9-11 iunie 2016, DOI: 10.1109/ICComm.2016.7528296 (indexată IEEE Xplore)	2016
2.	M. Fira, L. Goras, A. Maiorescu, C. Luca, “Compressed Sensing and Clasification of Cardiac Beats Using Patient Specific Dictionaries”, ICT4AWE2016, 21-22 May, 2016, Rome, Italy	2016
3.	M. Fira, L. Goras, A. Maiorescu, “The Analysis of the Specific Dictionaries for Compressive Sensing of EEG Signals”, ACHI2016, 24- 28 May 2016, Venice, Italy	2016
4.	M. Colhon, Dan Cristea, D. Gîfu (2016). <i>Discovering Semantic Relations within Nominals</i> , in Diana Trandabăț and Daniela Gîfu (eds.) Linguistic Linked Open Data, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, pp. 85-100	2016
5.	Dan Cristea, D. Gîfu, I. Pistol, D. Sfirnaciuc, M. Niculiță (2016). <i>A Mixed Approach in Recognising Geographical Entities in Texts</i> , in Diana Trandabăț and Daniela Gîfu (eds.) Linguistic Linked Open Data, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, pp. 49-63	2016
6.	L. Goras, S. V. Savinescu, <i>A note on order reduction in frequency selective systems</i> , NEUREL 2016 Belgrade 24-26 nov. 2016	2016
7.	A. Iosub, J Kirscher, M. Rafaila, A. Buzo, G. Pelz, L. Goras, <i>Simulation-based Approach to Application Fitness for an E-Bike</i> , Sensor Applications Symposium, SAS-2016, Catania, 20 Aprilie	2016
8.	A. Iosub, J. Kirscher, M. Rafaila, A. Buzo, G. Pelz, L. Goras, <i>A study of torque ripple magnitude in PMSM systems due to angle sensor errors</i> , SMACD, 27-30 iunie 2016, Lisabona	2016
9.	M. A. Moruz, Dan Cristea, <i>A Bootstrapping System for Dictionary Management and Parsing</i> , in M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiş, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12 th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 153-162	2016
10.	M. Colhon, Dan Cristea (2016). <i>Dependency Parsing within Noun Phrases with Pattern-based Approaches</i> , in M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiş, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12 th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 51-60, ISSN 1843-911X.	2016
11.	Verginica Mititelu, Monica-Mihaela Rizea, Mihaela Ionescu, Mihaela Onofrei, Elena Irimia, <i>PARSEME - A Romanian Verbal Multi-Word Expressions</i> , The 12 th International Conference on Linguistic Resources and Technologies for Romanian Language, Mălini, 27-29 October 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 179-182, ISSN 1843-911X.	2016

12.	<u>Mihai Alex Moruz</u> , <i>Automatic Merging of Marked Up Texts for Dictionary Entry Parsing</i> , in M. Mitrofan, D. Gîfu, D. Tufiș, D. Cristea (eds.): Proceedings of the 12 th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 163-172	2016
13.	V. Apopei, O. Paduraru, <i>The Transcription of Romanian Corpora Between What Is Spoken and the Grammatically Correct Writing</i> , Proceedings of the 12 th International Conference on Linguistic Resources And Tools For Processing The Romanian Language – ConsILR, Mălini-Suceava, 27-29 october 2016, „Alexandru Ioan Cuza” University Publishing House, pages 93-100	2016
14.	<u>S.-I. Bejinariu</u> , “Abordare bazată pe algoritmul Flower Pollination pentru optimizarea programării proiectelor”, în C.I Alecu, O.Gherasim, G.Tacu, D.Vlădeanu, (editori), “Progrese în teoria deciziilor economice în condiții de risc și incertitudine”, vol. XXVII, Performantica, Iași, 2016, pp. 256-268, ISBN 978-606-685-456-6	2016
15.	<u>Dan Cristea</u> . <i>Discovering semantic links in texts, Corpora and projects</i> , in D. Simian (ed.): Modelling and Development of Intelligent Systems, Proceedings of the Fourth International Conference on Modelling and Development of Intelligent Systems, Oct. 28 – Nov. 1, 2016, Sibiu, pag. 9, Lucian Blaga University Press.	2016
16.	<u>Dan Cristea</u> . <i>Natural Language Processing versus Logic. Pros and cons on the dispute whether logic is useful in the computational interpretation of language</i> , in S. Cojocaru, C. Gaindric (eds.): Proceedings of the Conference on Mathematical Foundations of Informatics, MFOI’2016, July 25-29, 2016, Chișinău, Republic of Moldova.	2016
17.	<u>Dan Cristea</u> , A. Macovei (2016). <i>Time Frames: Rethinking the Way to Look at Texts</i> , in Proceedings of ISA-12: 12th Joint ACL - ISO Workshop on Interoperable Semantic Annotation, Language Resources and Evaluation Conference (LREC), 28 May, Portoroz.	2016
18.	R. Cosma, <u>Dan Cristea</u> , M. Kupietz, D. Tufiș, A. Witt (2016). <i>DRuKoLa – Towards Contrastive German-Romanian Research based on Comparable Corpora</i> , in Proceedings of the Workshop on the Challenges in the Management of Large Corpora (CMLC-4), Language Resources and Evaluation Conference (LREC), 28 May, Portoroz.	2016

12. O conferință invitată/plenară/keynote prezentată la o manifestare științifică internațională

Nr. crt	Autori (subliniați cei din institute), titlul, conferința, loc desfășurare, luna, an
1.	<u>T. Barbu</u> , <i>Nonlinear Diffusion-based Schemes for Image Restoration and Interpolation</i> , Colloquim, Department of Scientific Computing, Florida State University, 15 August 2016.
2.	<u>T. Barbu</u> , <i>Nonlinear Differential Model-based Approaches for Image Denoising and Restoration</i> , Computational Mathematics Seminar, Pittsburg University, 26 August 2016
3.	Dan Cristea, <i>Conservarea digitală a patrimoniului umanității și rolul cărții online</i> , comunicare invitată în cadrul Teleconferinței internaționale a tinerilor cercetători “Crearea Societății Conștiinței”, 22-23 aprilie 2016, Chișinău-Iași-New York.
4.	<u>Dan Cristea</u> . <i>Preservation of Cultural Heritage and Textual Content Processing</i> , invited tutorial at Synasc-2016, 24-27 September 2016, Timișoara, Romania.
5.	<u>Dan Cristea</u> . <i>Time Tracks and Time Segments. Rethinking the Way to Look at Texts</i> , invited talk at Synasc-2016, 24-27 September 2016, Timișoara, Romania.
6.	<u>Dan Cristea</u> , A. L. Scutelnicu, <i>Towards Interoperability of Annotation. Use Cases of Corpora and Software</i> (invited tutorial and practical session), in Diana Trandabăț and Daniela Gîfu (eds.) Linguistic Linked Open Data, Proceedings of RUMOUR Workshops on Social Media and the Web of Linked Data, July 13-25 2015, Revised Selected Papers, Springer, ISSN 1865-0929

13. O conferință invitată/plenară/keynote prezentată la o manifestare științifică națională

Nr. crt	Autori (subliniați cei din institute), titlul, conferința, loc desfășurare, luna, an	An
1	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Book Presentation: “A. Alexandru, G. Ciobanu. <i>Finitely Supported Mathematics</i> , Springer, 2016”. Zilele Academice Iașene, 4 November 2016.	2016

14. O comunicare orală prezentată la o manifestare științifică internațională

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, conferința, loc desfășurare, luna, an	An Prezentare
1.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Countable Sets in Finitely Supported Mathematics. <i>Conference on Mathematical Foundations of Informatics (MFOI 2016)</i> , Vadul lui Voda, Republic of Moldova, 25-29 July 2016	2016
2.	<u>A. Alexandru</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Finitely Supported Mathematics. <i>Conference on Complex Systems (CCS 2016)</i> , Beurs Van Berlage, Amsterdam, The Netherlands, 19-22 September 2016	2016
3.	A. Alhazov, <u>B. Aman</u> , R.Freund, S. Ivanov. Simulating R Systems by P Systems. <i>17th International Conference on Membrane Computing (CMC 2016)</i> , Milano, Italy, 25-29 July 2016	2016
4.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Type Inference for Ratio Control Multiset-Based Systems. <i>22nd International Conference on Types for Proofs and Programs (TYPES 2016)</i> , Novi Sad, Serbia, 23-26 May 2016	2016
5.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Probabilistic Multiparty Session Types. <i>BETTY Meeting</i> , Malta, 17-18 March 2016	2016
6.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Timed Migration and Interaction in Distributed Systems. <i>Workshop „Probleme Actuale în Informatica: Algoritmi, Complexitate, Aplicații” în cadrul Conferinței „Diaspora în Cercetarea Științifică și Invățământul Superior din România – Diaspora și Prietenii Săi”</i> Timisoara, 25-28 April 2016	2016
7.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Computational Power of Protein Networks. <i>17th International Conference on Membrane Computing (CMC 2016)</i> , Milano, July 2016	2016
8.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Probabilistic Session Types. <i>BETTY Meeting</i> , Lisbon, 6-7 October 2016	2016
9.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> . Computability and Complexity of Cellular Protein Interaction Networks. <i>Conference on Complex Systems (CCS 2016)</i> , Beurs Van Berlage, Amsterdam, The Netherlands, 19-22 September 2016	2016
10.	<u>B. Aman</u> , <u>G. Ciobanu</u> , Ross Horne. The Intimacy of Session Types and Proof Theory. <i>BETTY Meeting</i> , Lisbon, 6-7 October 2016	2016
11.	<u>G. Ciobanu</u> , E.N. Todoran. Continuation Passing Semantics for Membrane Systems. <i>17th Int’l Conference on Membrane Computing (CMC 2016)</i> , Milano, July 2016.	2016
12.	<u>G. Ciobanu</u> , E.N. Todoran. Continuation Semantics of a Language Inspired by Membrane Computing with Symport/Antiport Interactions. <i>18th Int’l Symposium Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC)</i> , Timișoara, 2016	2016
13.	T. Barbu, A Hybrid Nonlinear Fourth-order PDE-based Image Restoration Approach. Proceedings of 20th International Conference on System Theory, Control and Computing (ICSTCC), October 13-15 2016, at Sinaia, Romania, 761-765. IEEE	2016
14.	T. Barbu, <i>Nonlinear Fourth-order Diffusion-based Model for Image Denoising</i> . Proceedings of the 7th International Workshop on Soft Computing and Applications, SOFA 2016, at Arad, Romania, 24-26 August 2016.	2016
15.	T. Barbu, <i>A Nonlinear Fourth-order PDE-based Image Denoising Technique</i> . Proceedings of the 23rd International Conference on Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP 2016, at Bratislava, Slovakia, 23-25 May 2016, 177-180. IEEE	2016
16.	T. Barbu, <i>Hybrid Variational Restoration Technique based on Second- and Fourth-order Diffusions</i> . Proceedings of the 13th International Conference on Development and Application Systems, DAS 2016, at Suceava-Scheia, Romania, May 19-21 2016, 1-5. IEEE	2016
17.	T. Barbu, A Nonlinear Parabolic Partial Differential Equation Model for Image Enhancement. International Conference ICDIP 2016, Naarden, Netherlands, 1-5 August, 2016.	2016
18.	M. Feraru, M. Zbancioc, M. Fira, "A new emotional corpus for the Romanian Language", 13th International Conference on Development and Application Systems, Suceava, Romania, May 19-21, 2016	2016
19.	F. Rotaru, S.I. Bejinariu, C. Niță, R. Luca, M. Luca, A. Ciobanu, "Retinal Vessel Classification Technique", 7th International Workshop on Soft Computing Applications", Arad, 24-26 august 2016, in curs de apariție Springer.	2016
20.	S.-I. Bejinariu, H. Costin, F. Rotaru, R. Luca, C.D. Niță, C. Lazăr, "Fireworks Algorithm based Image Registration", 7th International Workshop on Soft Computing Applications, Arad, 24-26 august 2016, in curs de apariție Springer.	2016
21.	S.-I. Bejinariu, R. Luca, H. Costin, "Nature-inspired Algorithms based Multispectral Image	2016

	Fusion”, Proc. of 2016 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2016), 20-22 October, Iasi, Romania, IEEE Catalog Number: CFP1647S-USB, ISBN: 978-1-5090-6128-0 – indexata IEEE Xplore si Thomson Reuters CPCI..	
22.	D. Arotăriței, H. Costin, C. Rotariu, A. Păsărică, “ <i>Cardiac Arrhythmia Classification using T-Complexity Measure</i> ”, Proc. of 2016 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2016), 20-22 October, Iasi, Romania, IEEE Catalog Number: CFP1647S-USB, ISBN: 978-1-5090-6128-0 – indexata IEEE Xplore si Thomson Reuters CPCI.	2016
23.	S.-I. Bejinariu, “ <i>Flower Pollination Algorithm based Approach for Projects Scheduling Optimization Problems</i> ”, Conferința științifică internațională “Progrese în teoria deciziilor economice în condiții de risc și incertitudine”, în cadrul Zilelor Academice Ieșene, ediția XXXI, Iași, 7 octombrie 2016	2016
24.	R. Luca, S.-I. Bejinariu, “ <i>Detection of abnormal movements in crowded scenes</i> ”, Nato symposium- Modeling and mitigation of the effects of the disasters, 2-4 Nov. 2016, Iași, România	2016
25.	V. Apopei, “ <i>A proposal framework for dangerous events detection from audio signal.</i> ”, Nato symposium- Modeling and mitigation of the effects of the disasters, 2-4 Nov. 2016, Iași, România	2016
26.	C. Bolea, “ <i>Lessons learned on language processes and language statistics in the posts associated to disasters on Social Networks.</i> ”, Nato symposium- Modeling and mitigation of the effects of the disasters, 2-4 Nov. 2016, Iași, România	2016
27.	Dan Cristea, <i>Ce fel de date sunt necesare și de ce? Accesoriile ascunse ale traducerii automate.</i> European Language Resource Coordination (ELRC) Workshop, Bucharest, March 23, http://www.lr-coordination.eu/events .	2016
28.	Dan Cristea, I. Pistol, D. Gîfu, D. Anechitei (to appear). <i>Networking Readers: Using Semantic and Geographical Links to Enhance e-Books Reading Experience</i> , in Proceedings of the 2nd Workshop on Social Media and the Web of Linked Data, RUMOUR 2016, together with the 8th International Conference on Computational Collective Intelligence Technologies and Applications, ICCCI 2016, September 28-30, 2016, Halkidiki, Greece.	2016
29.	M. Onofrei, A. Scutelnicu, A. Moruz, <i>COROLA@IIT</i> , Workshop DRuKoLA, București, 10 – 15 aprilie	2016
30.	H.-N. Teodorescu, S. C. Bolea, <i>On the Algorithmic Role of Synonyms and Keywords in Analytics for Catastrophic Events</i> , ECAI 2016 - International Conference – 8th Edition, Electronics, Computers and Artificial Intelligence, 30 June -02 July, 2016, Ploiesti, ROMÂNIA	2016
31.	H.-N. Teodorescu, S. C. Bolea, <i>Analysis of probabilities of specified words’ occurrences in SN messages related to catastrophes</i> , System Analysis and Information Technology, 18-th International Conference SAIT 2016, May 30 – June 2, 2016, Kyiv, Ukraine	2016
32.	S. C. Bolea, <i>Vocabulary, Synonyms and Sentiments of Hazard-related Posts on Social Networks. An analysis for Romanian messages</i> , SpeD-2015, 8 th International Conference on Speech Technology and Human Computer Dialogue, October 14-17, 2015, Bucuresti, Romania	2015
33.	M. Luca, A. Ciobanu, <i>Image Processing and Feature Extraction in Automatic Medical Diagnosis</i> , International Conference “Problems of interaction between radiation and matter”, Gomel, Belarus, 9-12 November 2016 (to be published)	2016
34.	M. Luca, A. Ciobanu, V. Drug, D. Luca, <i>Colonoscopy Automatic Analysis – A discussion</i> , InterAcademia 2016, 15 th International Conference on Global Research and Education, Warsaw, Poland, 26-28 September 2016	2016
35.	Jitcă, D., <i>Introducerea structurii de informație în interpretarea intonației limbii române</i> , A Sociolinguistic Approach (SoRoEs), Workshop in the Project The Contrastive Analysis of Romanian and Spanish Intonation, 21-22 octombrie 2016, Iași	2016

15. O comunicare orală prezentată la o manifestare științifică națională -

Nr. crt.	Autori (subliniați cei din institute), titlul, conferința, loc desfășurare, luna, an	An Prezentare
1.	B. Aman, G. Ciobanu. Introduction to Session Types. „Zilele Academice Ieșene”, Ediția a XXXI-a, Simpozionul „Sisteme Inteligente și Aplicații”, 4 November 2016.	2016
2.	Barbu, T., Ciobanu, A., Niță, C., Nonlinear Second-order PDE-based Image Filtering Approach, Simpozion Aniversar IIVA 2016, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, 24 martie 2016	2016

3.	Ciobanu, A., <u>Barbu, T.</u> , Luca, M., Resolution Constraints for Iris Images in the Case of Identification Based on Color Features Simpozion Aniversar IIVA 2016, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, 24 martie 2016	2016
4.	M. Feraru, M. Zbancioc, „ <i>Corpus emoțional pentru limba română vorbită</i> ”, Workshop: Written And Spoken Romanian Language In The Context Of New Information Technologies, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, 24 Martie 2016	2016
5.	M. Feraru, M. Zbancioc, „Recunoașterea emoțiilor secundare de dezgust și plictiseală pentru limba română”, SIA 2016, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, November 04, 2016	2016
6.	<u>F. Rotaru, S.-I. Bejinariu, M. Luca, R. Luca, C. Niță</u> , “Video Tracking for Animal Behavior Analysis”, Anniversary Workshop Information in Image and Video Analysis. Theory and Applications, dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iași, Romania, March 24th, 2016.	2016
7.	<u>R. Luca, S.-I. Bejinariu</u> , “Ontology Based Motion Recognition from Video Sequences”, Anniversary Workshop Information in Image and Video Analysis. Theory and Applications, dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iași, Romania, March 24th, 2016.	2016
8.	<u>S.-I. Bejinariu, H. Costin, F. Rotaru, R. Luca, C. Niță, C.Lazăr</u> , “Multi-objective Nature Inspired Optimization Algorithms”, Anniversary Workshop Information in Image and Video Analysis. Theory and Applications, dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iași, Romania, March 24th, 2016.	2016
9.	<u>F. Rotaru, S.-I. Bejinariu, M. Luca, R. Luca, C. Niță</u> , “Sistem de analiză video pentru extragerea unor caracteristici de mișcare în experimentele bio-medicale”, Sesiune științifică Abordări integrative în neuro-științele actuale, dedicată aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Societatea de Medici Naturaliști Iași, 31 martie, 2014	2016
10.	<u>C.D. Niță, S.-I. Bejinariu, R. Luca, C. Lazar, F. Rotaru</u> , “Tehnici de etichetare a vaselor de sânge din imagini de fund de ochi”, Simpozionul national Sisteme Inteligente și Aplicații, în cadrul Zilelor Academice Ieșene, ediția XXXI, Iași, 4 noiembrie 2016	2016
11.	<u>S.-I. Bejinariu, R. Luca, F.-T. Olariu</u> , “A GIS Based Approach for Information Management in Geolinguistics”, Anniversary Workshop Written and Spoken Romanian Language in the Context of New Information Technologies. Achievements and Prospects, Iași, Romania, March 24th, 2016	2016
12.	V. Apopei, O nouă perspectivă asupra analizei fenomenelor fonetice și articulatorii oferită de alinierea fonetică a corpusurilor text-voce, Simpozionul national Sisteme Inteligente și Aplicații, în cadrul Zilelor Academice Ieșene, ediția XXXI, Iași, 4 noiembrie 2016	2016
13.	Liviu Goraș, On Spatio-Temporal Dynamics in Homogeneous and Nonhomogeneous Cellular Neural Networks, Conferința Academiei de Științe Tehnice din Romania, Tg Mureș 6-7 Oct.2016	2016
14.	<u>Dan Cristea</u> , <i>Cercetări de lingvistică computațională în grupurile NLP@UAIC-FII și NLP@AR-IIT</i> . Anniversary Workshop: Written And Spoken Romanian Language In The Context Of New Information Technologies. Achievements And Prospects, dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iași, 24 Martie 2016	2016
15.	<u>Dan Cristea, Cecilia Bolea, Liviu Andrei Scutelnicu, Mihaela Onofrei</u> – <i>Recunoaștere și transcriere interpretativă automată a moștenirii lingvistice istorice românești în alfabet chirilic</i> , Simpozionul Național, Sisteme Inteligente și Aplicații, 4 noiembrie 2016, Iași, Romania.	2016
16.	<u>M. Luca, A. Ciobanu, V. Drug</u> , <i>LAB Color Feature Fuzzy Evaluation for Image Similarity Detection</i> , Zilele Academice Ieșene, Progrese in teoria deciziilor economice in conditii de risc si incertitudine & Sisteme fuzzy in economie, 7 Oct. 2016.	2016
17.	<u>M. Luca, A. Ciobanu</u> , <i>Noi modalitati de utilizare a trasaturilor de culoare LAB in recunoasterea obiectelor imagistice medicale</i> , Simpozionul national Sisteme Inteligente și Aplicații, în cadrul Zilelor Academice Ieșene, ediția XXXI, Iași, 4 noiembrie 2016.	2016
18.	<u>Jitcă, D.</u> , <i>A Functional View on Declarative Romanian Contours</i> , RoNLP Workshop: Written And Spoken Romanian Language In The Context Of New Information Technologies, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române, Iasi, 24 Martie 2016.	2016

16. Număr de citări conform Google Scholar

Nr. crt	Lucrare și citări
1.	<p>H. Costin, S. Bejinariu, Medical image registration by means of a bio-inspired optimization strategy, CSJM, 20(2), 2012</p> <p>1. W Zhao, L Wang, An effective bacterial foraging optimizer for global optimization, Information Sciences, 329, pp. 719-735, 2016, Elsevier.</p> <p>2. Irmak, Emrah; Erçelebi, Ergun; Ertaş, Ahmet H., Brain tumor detection using monomodal intensity based medical image registration and MATLAB, Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, Apr. 2016, Vol. 24 Issue 4, p. 2730-2746. 17p.</p>
2.	<p>H. Costin, "Recent Trends in Medical Image Processing", Computer Science Journal of Moldova, vol. 22, no. 2(65), pp.147-154, 2014</p> <p>3. Jyoti Sharma, Parveen Lehana, Investigations of Image Compression using Polynomial Fitting of the Singular Values, Int. Journal of Scientific and Technical Advancements, Volume 1, Issue 4, pp. 1-5, 2015, ISSN: 2454-1532 (http://www.ijsta.com/papers/ijstav1n4y15/IJSTA-V1N4R2Y15.pdf)</p>
3.	<p>M. Costin, O. Baltag, C. Ștefănescu, A. Ciobanu, S. Bejinariu, Microwave medical imaging in a non-invasive breast cancer diagnosis system, 7th WSEAS International Conference on Applied Computer Science, 2007</p> <p>4. A Afyf, L Bellarbi, F Riouch, A Errachid, MA Sennouni, Flexible Antenna Array for Early Breast Cancer Detection using Radiometric Technique, International Journal of Biology and Biomedical Engineering, vol. 10, pp. 10-17, 2016</p>
4.	<p>A. Ciobanu, T. Barbu, M. Costin, S-I Bejinariu, P. Radu A Novel Iris clustering approach using LAB color features, Electrical and Electronics Engineering (ISEEE), 2013 4th International Symposium on, pp. 1-4, 2013</p> <p>5. A. Ignat, M. Luca, A. Ciobanu, New Method of Iris Recognition Using Dual Tree Complex Wavelet Transform, Soft Computing Applications, Springer, pp 851-862, 2016.</p>
5.	<p>S-I. Bejinariu, F. Rotaru, C.D. Niță, M. Costin Morphological wavelets for panchromatic and multispectral image fusion, Soft Computing Applications, Springer, pp. 573-583, 2013</p> <p>6. R. Restaino, G. Vivone, M. Dalla Mura, Fusion of Multispectral and Panchromatic Images Based on Morphological Operators, IEEE Transactions on Image Processing, 2016</p>
6.	<p>Bejinariu, S. I., Costin, H., Rotaru, F., Luca, R., & Nita, C. (2014). Parallel Processing and Bio-inspired Computing for Biomedical Image Registration, 22(2), 253–278</p> <p>7. Martin D. Hellwig, Automatic Detection and Quantification of Bluff Erosion Events in Single Image Series, University of Massachusetts Boston</p> <p>8. Hellwig, M.D. J, Automatic time-series quantification of bluff erosion using a single consumer grade camera as basis for erosion risk assessment and forecasts – a Boston Harbor Islands case study, Coast Conserv. (Oct. 2016). doi:10.1007/s11852-016-0460-x</p>
7.	<p>Bejinariu, S.; "Image Registration using Bacterial Foraging Optimization Algorithm on Multi-core Processors". in Electrical and Electronics Engineering (ISEEE), 2013 4th International Symposium on, October, 11-13, 2013. Galați</p> <p>9. Ernesto Rios Willars, Yolanda Garza Garcia, Rafael Batres, Ernesto Liñán-García, Perfiles de comportamiento numérico de los métodos de búsqueda immune network algorithm y bacterial foraging optimization algorithm en funciones benchmark, Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XVII (número 4), octubre-diciembre 2016: 479-490</p>
8.	<p>H. Costin, I. Ciocoiu, T. Barbu, C. Rotariu, "Through Biometric Card in Romania: Person Identification by Face, Fingerprint and Voice Recognition", Enformatika, Transactions on Engineering, Computing and Technology, Vol. 17, Dec. 2006, ISSN 1305-5313, Cairo, Egipt, pp. 107-112,</p> <p>10. Mouad Ali, Vivek H. Mahale, Pravin Yannawar, A.T. Gaikwad, Fingerprint Recognition for Person Identification and Verification Based on Minutiae Matching, 2016 IEEE 6th International Conference on Advanced Computing (IACC), February 2016, DOI: 10.1109/IACC.2016.69</p>
9.	<p>Costin, H., Rotariu, C., et al., Complex Telemonitoring of Patients and Elderly People for Telemedical and Homecare Services, Proc. of the 1st WSEAS Int. Conf. on Biomedical Electronics and Biomedical Informatics, Rhodes, Greece, Aug. 20-22, 2008, Edited by: Long, CA; Anninos, P; Pham, T; et al., Book Series: Recent Advances in Biology and Biomedicine, pp: 183-187</p> <p>11. W. Zhang, K. Thurow, R. Stoll, "A Context-Aware mHealth System for Online Physiological Monitoring in Remote Healthcare", International Journal of Computers Communications & Control, ISSN 1841-9836, 11(1):47-61, February 2016</p>

10.	<p><u>Costin, H.</u>, Rotariu, C., Morancea, O., Andrusac, G., Cehan, V., Felea, V., Costin, C. (2008). Complex telemonitoring of patients and elderly people for telemedical and homecare services. <i>New Aspects of Biomedical Electronics and Biomedical Informatics</i>, pp. 183-187</p>
	<p>12. Luciano H. Quintino, Eduardo F. Damasceno, Adriane C. A. Silva, Eduarda Almeida, Um Sistema de Captura de Movimento a baixo custo para Monitoramento do Idoso Institucionalizado, Conference: XII Workshop de Realidade Virtual e Aumentada (WRVA 2015), At Presidente Prudente, November 2015</p>
11.	<p>F. Adochiei, C. Rotariu, <u>H. Costin</u> et al., “A wireless low-power pulse oximetry system for patient telemonitoring”, in Proc. of Advanced Topics in Electrical Engineering, ISSN: 2068-7966, pp.155-158, 2011</p>
	<p>13. S.-Y. Chen, C.-F. Lai, R.-H. Hwang, Y.-H. Lai, Ming_shi Wang, An Adaptive Sensor Data Segments Selection Method for Wearable Health Care Services, Article in Journal of Medical Systems 39(12), December 2015, Impact Factor: 2.21, DOI: 10.1007/s10916-015-0343-y.</p>
12.	<p>S. Schulz, F.-C. Adochiei, Ioana-Raluca Edu, R. Schroeder, <u>H. Costin</u>, K.-J. Baer, A. Voss, "Cardiovascular and Cardiorespiratory Coupling Analyses – a Review", <i>Philosophical Transactions of the Royal Society, A</i>, 371 (1997), 20120191, August 28, 2013</p>
	<p>14. Natàlia Balagué, Jacob González, Casimiro Javierre, Robert Hristovski, Daniel Aragonés, Juan Álamo, Oscar Niño, Josep L. Ventura, Cardiorespiratory Coordination after Training and Detraining. A Principal Component Analysis Approach, <i>Frontiers in Physiology</i> 7(7), February 2016, Impact Factor: 3.53; DOI: 10.3389/fphys.2016.00035</p>
	<p>15. Mahmoud Abdellatif, Sara Leite, Mohamed Alaa, et al., Spectral transfer function analysis of respiratory hemodynamic fluctuations predicts end-diastolic stiffness in preserved ejection fraction heart failure, <i>American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology</i>, Published 1 January 2016, Vol. 310 no. 1, H4-H13, DOI: 10.1152/ajpheart.00399.2015</p>
	<p>16. Mahmoud Abdellatif, Sara Leite, Mohamed Alaa, et al., Spectral transfer function analysis of respiratory hemodynamic fluctuations predicts end-diastolic stiffness in preserved ejection fraction heart failure, <i>AJP Heart and Circulatory Physiology</i> 310(1):ajpheart.00399.2015, October 2015, Impact Factor: 3.84 · DOI: 10.1152/ajpheart.00399.2015</p>
	<p>17. Luca Faes, Daniele Marinazzo, Sebastiano Stramaglia, Fabrice Jurysta, Alberto Porta, Giandomenico Nollo, Predictability decomposition detects the impairment of brain-heart dynamical networks during sleep disorders and their recovery with treatment, <i>Phil. Trans. R. Soc. A</i>, April 2016 (F.I.= 2,15).</p>
	<p>18. Michal Javorka, Barbora Czipelova, Zuzana Turianikova, et al., Causal analysis of short-term cardiovascular variability: state-dependent contribution of feedback and feedforward mechanisms, <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i>, Springer Verlag, 22 April 2016, pp. 1-12 (F.I.=1,5).</p>
	<p>19. Jiewen Zheng, Weidong Wang, Zhengbo Zhang, et al., A robust approach for ECG-based analysis of cardiopulmonary coupling, <i>Medical Engineering & Physics</i>, Elsevier, online 23 April 2016, I.F.=1.84,</p>
	<p>20. Rocco Marchitelli, Ludovico Minati, Moira Marizzoni, et al., Test-retest reliability of the default mode network in a multi-centric fMRI study of healthy elderly: Effects of data-driven physiological noise correction techniques, <i>Human Brain Mapping</i>, John Wiley & Sons, Inc., March 2016, Impact Factor: 5.97, DOI: 10.1002/hbm.23157</p>
	<p>21. Andreas Müller, Jan F Kraemer, Thomas Penzel, et al., Causality in physiological signals, <i>Physiological Measurement</i>, Volume 37, Number 5, 21 April 2016, IOP Science, Institute of Physics and Engineering in Medicine, Impact Factor = 1.8</p>
	<p>22. Zhengbo Zhang, Buqing Wang, Hao Wu, Xiaoke Chai, Weidong Wang, Chung-Kang Peng, Effects of slow and regular breathing exercise on cardiopulmonary coupling and blood pressure, <i>Medical & Biological Engineering & Computing</i>, Springer Verlag, pp 1-15, First online: 18 May 2016, I.F.=1,7</p>
13.	<p>Geman, O., <u>Costin, H.</u>: Parkinson’s disease prediction based on multistate Markov models. <i>Int. J. Comput. Commun. Control</i> 8, Nr. 4, pp. 499-511 (2013)</p>
	<p>23. P. F. Deena, Kumudha Raimond, Comparison of Machine Learning Techniques for the Identification of the Stages of Parkinson’s Disease, chapter in <i>Computational Intelligence, Cyber Security and Computational Models</i>, Volume 412 of the series <i>Advances in Intelligent Systems and Computing</i>, pp 247-259, Springer Verlag, 19 December 2015</p>
14.	<p>F. Adochiei, C. Rotariu, R. Ciobotariu, <u>H. Costin</u>, “A Wireless Low-Power Pulse Oximetry System for Patient Telemonitoring”, Proc. of the 7th Int. Symp. on Advanced Topics in Electrical Engineering, Univ. POLITEHNICA of Bucharest, May 12-14, pp.155-158, 2011, ISSN:2068-7966</p>
	<p>24. S.-Y. Chen, C.-F. Lai, R.-H. Hwang, Ming_Shi Wang, An Adaptive Sensor Data Segments Selection Method for Wearable Health Care Services, <i>Journal of Medical Systems</i> 39(12), December 2015, Impact Factor: 2.21, DOI: 10.1007/s10916-015-0343-y</p>
15.	<p>Iuliana Chiuchisan, <u>Hariton-Nicolae Costin</u>, Oana Geman, “Adopting the Internet of Things Technologies in Health Care Systems”, in <i>International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering</i>, Iasi, 2014 © IEEE, 978-1-4799-5849-8/14</p>
	<p>25. Parth Vadher, Jasmine Jha, A Summary Report on IoT Based Health Care System for Blood Pressure Monitoring and Diabetes using ANT+ Protocol, <i>IJSART</i>, Volume 1, Issue 11, pp. 130-134, Nov. 2015</p>

	26. WANW Abdullah, N Yaakob, ME Elobaid, MNM Warip, Siti Asilah Yah, Energy-Efficient Remote Healthcare Monitoring Using IoT: A Review of Trends and Challenges, Proceedings of the International Conference on Internet of things and Cloud Computing (ICC '16), New York, 2016, ISBN: 978-1-4503-4063-2, doi: 10.1145/2896387.2896414
16.	C. Rotariu, <u>H. Costin</u> , R. Ciobotariu, A. Pasarica, and C. Cristea, "Real-time system for continuous and remote monitoring of respiration during sleep using wireless sensors networks," in Prof. of Int. Conference on Advancements of Medicine and Health Care through Technology; 5th–7th June 2014, Cluj-Napoca, Romania, Springer, 2014, pp. 83–86
	27. Sardar Ansari, Kevin R. Ward and Kayvan Najarian, Motion Artifact Suppression in Impedance Pneumography Signal for Portable Monitoring of Respiration: an Adaptive Approach, IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 2016, DOI: 10.1109/JBHI.2016.2524646
17.	C. Rotariu, <u>H. Costin</u> , R. Ciobotariu, Al. Păsărică, C. Cristea, "Real-time System for Continuous and Remote Monitoring of Respiration during Sleep using Wireless Sensors Networks", IFMBE Proceedings, Vol. 44, pp. 83-86, Proc. of "MediTech 2014" conference, Cluj-Napoca, Romania, 5th-7th June, 2014
	28. Sardar Ansari, Kevin R. Ward, Kayvan Najarian, "Motion Artifact Suppression in Impedance Pneumography Signal for Portable Monitoring of Respiration: an Adaptive Approach", IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, February 2016, Impact Factor: 1.44 · DOI: 10.1109/JBHI.2016.2524646
18.	F. Adochiei, C. Rotariu, R. Ciobotariu, <u>H. Costin</u> , "A wireless low-power pulse oximetry system for patient telemonitoring," Sens. Actuators B Chem. 7, 1–4 (2011).
	29. Z. J. V Cohen, S. Haxha, and A. Aggoun, Pulse oximetry optical sensor using oxygen-bound haemoglobin, Optics Express, OSA Publishing, Vol. 24, Issue 9, pp. 10115-10131, Apr. 2016, doi: 10.1364/OE.24.010115, Impact Factor: 3.488
19.	C. Rotariu, <u>H. Costin</u> , V. Cehan and O. Morancea, "A communication system with severe neuro-locomotor handicapped persons", Proc. Int. Conf. Biomedical Electronics and Biomedical Informatics, Rodos, Greece, pp. 145-149, Aug. 2008
	30. Sayali Gaikwad, Prajakta Ghanwat, Lalita Kharade, Sreeja Patil, Mouse Pointing Task Movement Time Analysis Based on Human Effects, International Journal of Engineering Science and Computing, April 2016, pp. 4284-4286
20.	Hurezeanu B, Ungureanu GM, Digulescu A, Serbanescu A, <u>Costin H</u> , et al. (2013) Fetal heart rate variability study with recurrence plot analysis. Proc. of IEEE EHB 2013 Conference: 1-4, DOI: 10.1109/EHB.2013.6707310
	31. Zaylaa A, Charara J, Girault JM (2016) Advanced Discrimination Between Healthy and Intrauterine Growth Restricted Fetuses by Unbiased Recurrence Plots. Adv. Tech. Biol. Med. 4: 177. doi: 10.4172/2379-1764.1000177
21.	Rotariu, C.; <u>Costin, H.</u> ; Andrusac, G.; Ciobotariu, R.; Adochiei, F. An integrated system for wireless monitoring of chronic patients and elderly people. In Proceedings of the 15th International Conference on System Theory Control and Computing, Sinaia, Romania, 14–16 October 2011
	32. Mohammad Ghamari, Balazs Janko, R. Simon Sherratt, William Harwin, Robert Piechockic and Cinna Soltanpur, A Survey on Wireless Body Area Networks for eHealthcare Systems in Residential Environments, Sensors 2016, 16(6), 831; doi:10.3390/s16060831 (I.F.=2.13)
22.	F. Adochiei, C. Rotariu, R. Ciobotariu, <u>H. Costin</u> , "A Wireless Low-Power Pulse Oximetry System for Patient Telemonitoring", Proc. of the 7th Int. Symp. on Advanced Topics in Electrical Engineering, Univ. POLITEHNICA of Bucharest, May 12-14, pp.155-158, 2011
	33. Marcos Aurelio Lima Neves, Oximetro de Pulso Comunicacao Via Bluetooth, Dissertacao de Mestrado em Engenharia Biomedica, Universidade de Brasilia, Faculdade Gama, Dezembro 2015
23.	Oana Geman, <u>H. Costin</u> , "Automatic Assessing of Tremor Severity Using Nonlinear Dynamics, Artificial Neural Networks and Neuro-Fuzzy Classifier", Advances in Electrical and Computing Engineering (AECE), Vol. 14, No. 1, 2014, pp. 133-138, ISSN: 1582-7445, (cotată ISI)
	34. Todor Ivascu, Artoni Ovidiu, Real-time health status monitoring system based on a fuzzy agent model, November 2015, DOI: 10.1109/EHB.2015.7391502, Conference: 2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)
24.	<u>H. Costin</u> , V. Cehan, V. Felea, et. al., "Telemon – A Complex System for Real Time Telemonitoring of Chronic Patients and Elderly People", IFMBE Proceedings, Vol.22, Proc. of the European Congress on Biomedical Engineering, MBEC, Antwerpen, 2009, pp. 1002-1005
	35. V. Valeanu, V. Vasiliu, C. Vizitiu, T. Ion, Portable telemedicine workstation full prototype for technological transfer in critical interventions services, November 2015, DOI: 10.1109/EHB.2015.7391379, Proc. Conference: 2015 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)
25.	C. Rotariu, <u>H. Costin</u> , I. Alexa, G. Andrusac, V. Manta, B. Mustata (2010); E-Health System for Medical

	Telesurveillance of Chronic Patients, International Journal of Computers Communications & Control, 5(5): 900-909
	36. C. Zhang, C. Li, N. Ning, A Forward-connection Topology Evolution Model in Wireless Sensor Networks, International Journal of Computers Communications & Control, ISSN 1841-9836, 11(4):580-593, August 2016 (cotata ISI)
26.	C. Rotariu, <u>H. Costin</u> , A. Păsărică, D. Nemescu, “Classification of Parameters Extracted from Cardiotocographic Signals for Early Detection of Metabolic Acidemia in Newborns”, Advances in Electrical and Computing Engineering (AECE), Vol. 15, No. 3 (Aug.), 2015, pp. 161-166
	37. M Jezewski, R Czabanski, K Horoba, J Leski, Clustering with Pairs of Prototypes to Support Automated Assessment of the Fetal State, Applied Artificial Intelligence, Vol. 30, Issue 6, July 2016
27.	C. Rotariu, A. Pasarica, <u>H. Costin</u> , D. Nemescu, “Automatic Analysis of the Fetal Heart Rate Variability and Uterine Contractions”, Proc. of EPE 2014 (IEEE Int. Conf. on Electrical and Power Eng.), Iasi, 16-18 Oct. 2014
	38. Krzysztof Horoba, Janusz Jezewski, Janusz Wrobel, Michal Jezewski, Design and interfacing aspects of the medical instrumentation for modern hospital system for pregnancy and labour monitoring, 2016 MIXDES - 23rd International Conference "Mixed Design of Integrated Circuits and Systems", June 2016
	39. K. Horoba, J. Wrobel, J. Jezewski, T. Kupka, D. Roj, M. Jezewski, “Automated detection of uterine contractions in tocography signals – Comparison of algorithms”, Biocybernetics and Biomedical Engineering, Elsevier, available online 4 October 2016.
28.	An ECG signals compression method and its validation using NNs By: <u>Fira, Catalina Monica; Goras, Liviu</u> , IEEE TRANSACTIONS ON BIOMEDICAL ENGINEERING Volume: 55 Issue: 4 Pages: 1319-1326 Published: APR 2008
29.	40. An Efficient Lossless Compression Scheme for ECG Signal , By: El B'charri, O.; Latif, R.; Abenaou, A.; et al., INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS Volume: 7 Issue: 7 Pages: 210-215 Published: JUL 2016
	41. Efficient ECG Data Compression and Transmission Algorithm for Telemedicine , By: Jha, Chandan Kumar; Kolekar, Maheshkumar H., Book Group Author(s): IEEE Conference: 8th International Conference on Communication Systems and Networks (COMSNETS) Location: Bangalore, INDIA Date: JAN 05-10, 2016, 2016 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORKS (COMSNETS) Book Series: International Conference on Communication Systems and Networks Published: 2016
	42. Robust and accurate personalised reconstruction of standard 12-lead system from Frank vectorcardiographic system , By: Maheshwari, Sidharth; Acharyya, Amit; Puddu, Paolo Emilio; et al., COMPUTER METHODS IN BIOMECHANICS AND BIOMEDICAL ENGINEERING-IMAGING AND VISUALIZATION Volume: 4 Issue: 3-4 Pages: 183-192 Published: 2016
	43. ECG Signal Compression Using Adaptive Hermite Functions , By: Dozsa, Tamas; Kovacs, Peter, Edited by: Loshkovska, S; Koceski, S, Conference: 7th ICT Innovations conference on Emerging Technologies for Better Living Location: Ohrid, MACEDONIA Date: OCT 01-04, 2015, Sponsor(s): Assoc Informat & Commun Technologies; Macedonian Soc Informat & Commun Technologies; ICT Innovat , ICT INNOVATIONS 2015: EMERGING TECHNOLOGIES FOR BETTER LIVING Book Series: Advances in Intelligent Systems and Computing Volume: 399 Pages: 245-254 Published: 2016
30.	On ECG Compressed Sensing using Specific Overcomplete Dictionaries, By: <u>Fira, Monica; Goras, Liviu</u> ; Barabasa, Constantin; et al., ADVANCES IN ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING Volume: 10 Issue: 4 Pages: 23-28 Published: 2010
	44. Development of a Medical Care Terminal for Efficient Monitoring of Bedridden Subjects, By: Pereira, Filipe; Carvalho, Vitor; Soares, Filomena; et al., JOURNAL OF ENGINEERING
31.	A New Method for EEG Compressive Sensing, By: <u>Fira, Monica; Goras, Liviu</u> , ADVANCES IN ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING Volume: 12 Issue: 4 Pages: 71-76 Published: 2012
	45. Development of a Medical Care Terminal for Efficient Monitoring of Bedridden Subjects , By: Pereira, Filipe; Carvalho, Vitor; Soares, Filomena; et al., JOURNAL OF ENGINEERING Article Number: 3591059 Published: 2016
32.	Results on ECG Compressed Sensing using Specific Dictionaries and its Validation , By: <u>Fira, Monica; Goras, Liviu</u> ; Cleju, Nicolae; et al., Edited by: LuzarStiffler, V; Jarec, I; Bekic, Z, Conference: 34th International Conference on Information Technology Interfaces (ITI) Location: Cavtat, CROATIA Date: JUN 25-28, 2012
	46. Energy-efficient Compressed Sensing for ambulatory ECG monitoring, By: Craven, Darren; McGinley, Brian; Kilmartin, Liam; et al., COMPUTERS IN BIOLOGY AND MEDICINE Volume: 71 Pages: 1-13 Published: APR 1 2016
33.	NONIDEAL BEHAVIOR OF A CLASS OF CELLULAR NEURAL NETWORKS , By: Puscasu Paul Mihai; Goras Liviu, Book Group Author(s): IEEE, Conference: 35th International Semiconductor Conference (CAS)

	Location: Natl Inst Res & Dev Microtechnologies (IMT), Sinaia, ROMANIA Date: OCT 15-17, 2012
	47. A matrix projection method for on line stable estimation of 1D and 3D shear building models , By: Angel Garcia-Illescas, Miguel; Alvarez-Icaza, Luis, MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING Volume: 81 Pages: 318-338 Published: DEC 15 2016
34.	NON-IDEAL BEHAVIOR OF A COMPARATOR-BASED RELAXATION OSCILLATOR, By: Pistol, Marius; Mocanu, Manuela; Ghinea, Romeo; <u>Goras Liviu</u> et al., Book Group Author(s): IEEE Electron Devices Society, Conference: 34th International Semiconductor Conference (CAS) Location: Natl Inst Res & Dev Microtechnologies (IMT), Sinaia, ROMANIA Date: OCT 17-19, 2011
	48. A waveform generator circuit for extra low-frequency CMOS micro-power applications , By: Al-Darkazly, Ibtisam A. Abbas; Hasan, S. M. Rezaul, INTERNATIONAL JOURNAL OF CIRCUIT THEORY AND APPLICATIONS Volume: 44 Issue: 2 Pages: 266-279 Published: FEB 2016
35.	On the tuning possibilities of an RF bandpass filter with simulated inductor, By: Andriesei, Cristian; <u>Goras Liviu</u> , Book Group Author(s): IEEE, Conference: International Semiconductor Conference Location: Sinaia, ROMANIA Date: OCT 15-17, 2007
	49. New (CD)-D-4 Sensor with a Simulated Inductor , By: Lyu, Yingchao; Ji, Haifeng; Yang, Shijie; et al., SENSORS Volume: 16 Issue: 2 Published: FEB 2016
36.	David G. Mann, Sarah M. McDonald, Micha M. Bayer, Stephen J. M. Droop, Victor A. Chepurnov, Robert E. Loke, <u>Adrian Ciobanu</u> , and J. M. Hans du Buf (2004) The Sellaphora pupula species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data provide evidence for five new species. Phycologia: July 2004, Vol. 43, No. 4, pp. 459-482.
	50. Faustino, Samantha Borges; Fontana, Luciane; Rodrigues Bartozek, Elaine Cristina; et al., Composition and distribution of diatom assemblages from core and surface sediments of a water supply reservoir in Southeastern Brazil., BIOTA NEOTROPICA, Volume: 16, Issue: 2, Article Number: e20150129, Published: APR-JUN 2016
	51. Rimet, Frederic; Chaumeil, Philippe; Keck, Francois; et al., R-Syst::diatom: an open-access and curated barcode database for diatoms and freshwater monitoring, DATABASE-THE JOURNAL OF BIOLOGICAL DATABASES AND CURATION, Article Number: baw016, Published: MAR 17 2016
	52. Louvrou, Ioanna; Economou-Amilli, Athena, Taxonomic revision of two rare infraspecific taxa of Tryblionella (Nitzschia) marginulata var. didyma (Bacillariophyceae), NOVA HEDWIGIA, Volume: 102, Issue: 1-2, Pages: 1-8, Published: 2016

Cristea Dan- Google Scholar 2016 peste 25 citari

Gabriel Ciobanu- Google Scholar 2016 peste 35 citari

Tudor Barbu - Google Scholar 2016 peste 27 citari

5. Capacitatea de a atrage fonduri de cercetare

5.1. Un grant câștigat de către institut de la organizații internaționale/participări la proiecte europene

Nr. crt	Contractor	Proiect	An	Valoare [EURO]
1.	NATO - SPS	G4877- Modeling and Mitigation of Social Disasters Caused by Catastrophes and Terrorism	2015-2016	27000/ 12000
2.	Finanțat de Fundația Humboldt	DRuKoLA (Sprachvergleich korpustechnologisch. Deutsch - Rumänisch) Parteneri: Universitatea București, Institute of German Language din Mannheim, Germania, Institutul de Cercetări pentru Inteligență Artificială “Mihai Drăgănescu” și Institutul de Informatică Teoretică din Iași	2016-2018	
3.	ICT COST Action IC1207	PARSEME - A Romanian Verbal Multi-Word Expressions din partea IIT participă drd Mihaela Onofrei	oct 2016-2017	
4.	ICT COST Action IC1201	Behavioral Types for Reliable Large-Scale Software Systems (BETTY)	2012-2016	
5.	ICT COST Action IC1405	Reversible computation	2014-2018	

5.2. Un grant câștigat de către institut/centru de la organisme naționale

Nr. crt	Contractor	Proiect	An	Valoare [RON]
1.	UEFISCDI Program IDEI_PCE	PN-II-ID-PCE-2011-3-0919 - Membrane Computing and Biologically Inspired Calculi: Computability, Complexity, Causality	Perioada derulare 2011-2016	1274900/ 279440
2.	UEFISCDI -Program Resurse Umane, Subprogram "Tinere Echipe"	PN-II-RU-TE-2014-4-0083 - Algoritmi de Restaurare Hibridă a Imaginilor pe baza Modelelor cu Ecuații de Difuzie și Ecuații Stocastice	2015-2017	498000/ 200747
3.	UEFISCDI -Program Resurse Umane, Subprogram "Tinere Echipe"	PN-II-RU-TE-2014-4-0832 / Metode de Prelucrare a Semnalelor Medicale Bazate pe Achizitia Comprimata; Aplicatii si Implementarea acestora	2015-2017	467572/ 218880

5.4. O manifestare științifică (congres, conferință, simpozion) sau școală de vară internațională organizată/coorganizator de institut

Nr. crt	Denumirea	Perioada	Locul desfășurării
1.	ECAI 2016- Electronics, Computers and Artificial Inteligence	June 30–July 02 2016	Ploiești, România
2.	SOFA 2016- International Workshop on Soft Computing Applications	24-26 august 2016	Arad, Romania
3.	CONSILR 2016- Conferința Internațională "Linguistic Resources and Technologies for Romanian Language"	27-29 octombrie 2016	Mălini Suceava, Romania
4.	Modeling and mitigation of the effects of the disasters	3 noiembrie 2016	Iași, Romania
5.	RoNLP 2016 – Limba română scrisă și vorbită în contextul noilor tehnologii informatice - realizări și perspective, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române	24 martie 2016	Iași, Romania
6.	IIVA 2016- Analiza Imaginilor și Secvențelor video. Teorie și Aplicații, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române	24 martie 2016	Iași, Romania

5.5. O manifestare științifică (congres, conferință, simpozion) sau școală de vară națională organizată de institut

Nr. crt	Denumirea	Perioada	Locul desfășurării
1.	SIA 2015- Simpozionul „Sisteme Inteligente și Aplicații”, Simpozion dedicat aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române	4 noiembrie 2016	Iași, Romania
2.	Prezentare carte FINITELY SUPPORTED MATHEMATICS, Al. Andrei, G. Ciobanu, Prezentare dedicată aniversării a 150 de ani de la înființarea Academiei Române	4 noiembrie 2016	Iași, Romania
3.	Al 4-lea Workshop de promovare și valorificare a interacțiunii între cercetarea informatică universitară și mediul de afaceri – BringITon-2016.	18-19 noiembrie 2016	Iași, Romania

6. Capacitatea de a dezvolta servicii, tehnologii,

6.1. Un brevet acordat

- a. la nivel internațional
- b. la nivel național

6.2. Un brevet aplicat

- a. la nivel internațional
- b. la nivel național

6.3. Un brevet citat în Web of Science (Thomson Reuters)

Nr. crt.	Număr brevet în care este citat	Brevet citat	Autori

6.4. Produse și tehnologii rezultate din activități de cercetare bazate pe omologări sau inovații proprii (produs vândut, sume încasate)

6.5 Un laborator de cercetare-dezvoltare acreditat

6.6 Studii de impact și servicii comandate de un beneficiar

7. Capacitatea de a pregăti superior tineri cercetători (doctorat, post-doctorat)

7.1. Institutul/centrul are dreptul de a conduce doctorate da

7.2. Conducător de doctorat care activează în institut/centru

Domeniu: Informatică

- CS I dr. Gabriel Ciobanu
- CS I dr. Tudor Barbu

7.3. Doctoranzi în cadrul institutului

- 2 doctoranzi în programul de pregătire

1. **Adrian Ciobanu**, Admis: 14.10.2009, Temă: *Contribuții privind metodele de extragere de caracteristici de culoare, textură și formă pentru indexarea și regăsirea imaginilor în colecții masive.*

2. **Cristina Niță**, Admis: 01.10.2010, Temă: *Modelarea proceselor de propagare și interacțiune cu mediul a undelor pentru aplicații de imagistică și de măsurare.*

- 1 doctorand în faza de pregătire a tezei

3. **Ramona Luca**, Admis: 14.10.2009, Temă: *Contribuții la utilizarea logicilor multivalente și fuzzy pentru evaluarea resurselor web.*

7.5. Un cercetător angajat în institut/centru care a obținut titlul de doctor în perioada de evaluare

8. Prestigiu științific

8.1. Un membru în colectivul de redacție al unei reviste naționale/internaționale (cota de Web of Science, Thomson Reuters sau indexată într-o BDI) sau în colectivul editorial al unor edituri internaționale consacrate

CS I Gabriel Ciobanu

1. Editor-sef Scientific Annals of Computer Science, indexata WoS, SCOPUS, DBLP
2. membru în colectivul de redacție ROMJIST, indexata WoS
3. membru în colectivul de redacție Advances of Software Engineering, indexata SCOPUS
4. membru în colectivul de redacție Computer Science Journal of Moldova, indexata DBLP

CS I Dan Cristea, m.c.

1. Journal of Language Modelling <http://jlm.ipipan.waw.pl/index.php/JLM>, indexată DBLP.

CS I Hariton Costin

1. International Journal of Computers, Communications & Control (IJCCC) (<http://journal.univagora.ro/>), Oradea, Romania, cu Impact Factor JCR.
2. Advances in Electrical and Computer Engineering (<http://www.aece.ro/>), Suceava, Romania, cu Impact Factor JCR.
3. Egyptian Computer Science Journal, ECSJ. <http://elearn.shams.edu.eg/ecs>, Cairo, Egypt, with impact factor on <http://arnetminer.org/>

CS I Liviu Goras

1. International Journal of Neural Networks and Applications; Published By : International Sciences Press ISSN: 0974-6048,
2. "ACTA TECHNICA NAPOCENSIS (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS)" ISSN 1221-6542.

CS III, Mihaela Luca (Costin)

1. Journal of Convergence Information Technology (JCIT), <http://www.aicit.org/jcit/home/editorial.html>
2. International Journal of Advanced Intelligence Paradigms <http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijaip>

8.3. Un membru al Academiei Române

Prof. dr. Dan Cristea m.c.

8.4. Un cercetător cu un indice Hirsch peste 8

1. CS I Gabriel Ciobanu – h-index = 20
2. prof. Dan Cristea m.c. – h-index=18
3. CS III Bogdan Aman – h-index = 9
4. CS I Dr. Habil. Tudor Barbu – h.index > 10
5. prof. dr. Hariton Costin, h-index > 8 (h=9 pe Google Scholar)

8.5. Un membru de onoare (fellow, senior) al unei societăți științifice naționale / internațional

- Liviu Goraș- Senior member IEEE

8.6. Un premiu al Academiei Române

8.7. Un premiu (distincție) al unei societăți științifice naționale obținut printr-un proces de selecție

Director,

CSII Dr. Vasile Apopei