

Universitatea Transilvania din Braşov  
 Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor  
 Departamentul de Automatică și Tehnologia Informației

## PLANUL DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ al Departamentului de Automatică și Tehnologia Informației, pentru perioada 2016 - 2020

Planul de cercetare al Departamentului de Automatică și Tehnologia Informației (ATI) prezintă direcțiile de cercetare, domeniile prioritare în care se încadrează, ariile tematice, respectiv obiectivele aferente și care sunt incluse în direcțiile principale de cercetare din Planul strategic al Facultății de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor. Direcțiile de cercetare au fost stabilite în funcție de următoarele considerente:

- competența profesională și preocupările științifice ale membrilor departamentului;
- finanțarea câștigată prin competiție;
- colaborările și contractele încheiate cu agenți economici;
- programele de doctorat;
- colaborările și solicitările externe, potrivit tendințelor pe plan internațional.

Activitatea de cercetare a departamentului ATI se desfășoară în cadrul Centrului de cercetare științifică C09 – *Sisteme pentru Controlul Proceselor (SCP)*, coordonator prof. dr. ing. Florin Moldoveanu, și este situat în Laboratorul L06 din Institutul de Cercetare-Dezvoltare al Universității *Transilvania* din Braşov – ICDDT. În cadrul SCP există două grupuri de cercetare:

- *Analiza și Controlul Avansat al Proceselor (ACAP)*, coordonator conf. dr. ing. Constantin Suci;
- *Servicii și Produse pentru Medii Inteligente (SPIE)*, coordonator prof. dr. ing. Sorin-Aurel Moraru.

### 1. Obiective

#### 1.1 Obiectiv general

- Dezvoltarea cunoașterii în domeniile vizate și înscrierea rezultatelor cercetărilor în circuitul național și internațional de valori, prin:
  - cunoașterea și înțelegerea unor concepte, principii și teorii din domeniile automaticii și tehnologiei informației;
  - culegerea, analiza și interpretarea de date și de informații din punct de vedere cantitativ și calitativ din diverse surse alternative pentru formularea de argumente, decizii și demersuri concrete;
  - realizarea și gestionarea de proiecte în domeniul automaticii și informaticii aplicate și domenii conexe;
  - dezvoltarea competențelor manageriale pentru activități tehnice, economice și de cercetare.

#### 1.2 Obiective specifice, operaționale

- Dezvoltarea capabilităților, creșterea competitivității și a ofertei de cercetare a departamentului, prin:

- aplicarea conceptelor și instrumentelor din știința calculatoarelor și tehnologia informației și comunicațiilor în rezolvarea de probleme specifice ingineriei sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice;
- utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) pentru aplicații în ingineria sistemelor;
- rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere automată prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme;
- configurarea și implementarea sistemelor de conducere a proceselor industriale, roboților și liniilor flexibile de fabricație, precum și alegerea echipamentelor, acordarea și punerea în funcțiune a structurilor aferente;
- cunoașterea metodelor de proiectare, implementare, testare și utilizare a echipamentelor de uz general și dedicat, folosite pentru aplicații de conducere automată și de informatică aplicată;
- rezolvarea de probleme practice de monitorizare și conducere automată și de probleme de informatică aplicată prin utilizarea și adaptarea de echipamente și prin folosirea de tehnologii informatice;
- dezvoltarea de aplicații de automatizare și informatică și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate etc.;
- configurarea, proiectarea și implementarea sistemelor inteligente de conducere;
- proiectarea sistemelor software și hardware în medii specifice;
- identificarea și implementarea tehnicilor și tehnologiilor de programare, de baze de date și de securizare a datelor.
- Creșterea reputației științifice a departamentului, prin:
  - participarea la manifestări științifice internaționale și comitete de program;
  - publicarea de lucrări științifice în reviste cu impact ridicat (cotate ISI) din țară și străinătate;
  - stimularea colaborării cu companii din domeniile automatizării și tehnologiei informației;
  - acreditarea programului de studii universitare de masterat "Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice" și a programelor de studii universitare de doctorat în domeniile conducătorilor din departament;
  - implicarea în activitatea de cercetare a studenților de la programul de studii universitare de masterat, a studenților doctoranzi și a cercetătorilor post-doctorat;
  - asigurarea unui cadru de selecție și orientare a masteranzilor către programele de doctorat din domeniile conducătorilor din departament;
  - creșterea numărului de conducători de doctorat în domeniile Ingineria Sistemelor respectiv Calculatoare și Tehnologia Informației.
- Atragerea de fonduri, prin:
  - participarea la competiții de granturi CNCSIS;
  - participarea la programe și colaborări din cadrul PNCDI III;
  - cooperarea, în plan european, în programele-cadru de cercetare și dezvoltare tehnologică ale UE;
  - contracte de cercetare cu agenți economici.

## 2. Direcții și arii tematice de cercetare

### 2.1 Direcții de cercetare

- Controlul inteligent al proceselor;
- Servicii și produse software pentru medii inteligente.

### 2.2 Domeniile de cercetare prioritare CNCISIS în care se încadrează

- Anexa 3 – Domenii științifice: Physical Sciences and Engineering:
  - PE1 Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics
    - PE1\_18 Scientific computing and data processing;
    - PE1\_19 Control theory and optimisation;
    - PE1\_20 Application of mathematics in sciences;
    - PE1\_21 Application of mathematics in industry and society;
  - PE6 Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems:
    - PE6\_2 Computer systems, parallel/distributed systems, sensor networks, embedded systems, cyber-physical systems;
    - PE6\_3 Software engineering, operating systems, computer languages;
    - PE6\_7 Artificial intelligence, intelligent systems, multi agent systems
    - PE6\_8 Computer graphics, computer vision, multi media, computer games;
    - PE6\_9 Human computer interaction and interface, visualisation and natural language processing;
    - PE6\_10 Web and information systems, database systems, information retrieval and digital libraries, data fusion;
    - PE6\_11 Machine learning, statistical data processing and applications using signal processing (e.g. speech, image, video);
    - PE6\_12 Scientific computing, simulation and modelling tools;
  - PE7 Systems and Communication Engineering: Electrical, electronic, communication, optical and systems engineering:
    - PE7\_1 Control engineering;
    - PE7\_3 Simulation engineering and modelling;
    - PE7\_7 Signal processing;
    - PE7\_8 Networks (communication networks, sensor networks, networks of robots, etc.);
    - PE7\_9 Man-machine-interfaces;
    - PE7\_10 Robotics and mechatronics;
    - PE7\_11 Components and systems for applications (in e.g. medicine, biology, environment);
  - PE8 Products and Processes Engineering: Product design, process design and control, construction methods, civil engineering, energy processes, material engineering:
    - PE8\_3 Civil engineering, architecture, maritime/hydraulic engineering, geotechnics, waste treatment;
    - PE8\_4 Computational engineering;
    - PE8\_5 Fluid mechanics, hydraulic-, turbo-, and piston engines;

- PE8\_9 Production technology, process engineering;
- PE8\_10 Industrial design (product design, ergonomics, man-machine interfaces, etc.);
- PE8\_11 Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design).

### 2.3 Arii tematice de cercetare

- Diagnosticare non-invazivă a afecțiunilor sistemului cardiovascular:
  - Evaluarea funcțională non-invazivă a stenozelor coronariene prin estimarea indicatorului diagnostic HSR (rezistență hiperemică a stenozei);
  - Estimarea non-invazivă a relației presiune-volum a ventriculului stâng;
  - Validarea individuală a metodologiilor de diagnosticare non-invazivă a inimii;
  - Diagnosticarea în timp real a patologiilor inimii.
- Soluții bazate pe rețele neurale adânci pentru rezolvarea în timp real a problemelor de satisfacere a constrângerilor:
  - Determinarea în timp real a unor soluții optime de planificare;
  - Determinarea în timp real a unor soluții optime de scheduling;
  - Determinarea în timp real a unor soluții optime de rutare;
  - Integrarea soluțiilor de planificare, scheduling și rutare bazate pe rețele neurale adânci într-o arhitectură orientată pe servicii flexibilă și reutilizabilă.
- Dezvoltarea sistemului de conducere al autovehiculelor autonome:
  - Dezvoltarea subsistemului de navigare al autovehiculului autonom;
  - Dezvoltarea subsistemului de localizare al autovehiculului autonom;
  - Dezvoltarea strategiilor de navigație SLAM în scopul implementării acestora pe sistemele de conducere ale autovehiculelor autonome.
- Urmărirea și reconstrucția 3D a formelor rigide în scene dinamice:
  - Dezvoltarea unui sistem de urmărire a formelor în fluxuri de informații video 2D-3D;
  - Integrarea informațiilor apriori dintr-un proces robotic pentru îmbunătățirea urmăririi formelor.
- Contorizarea inteligentă a unor parametri energetici:
  - Studiul optimizării procesului de contorizare inteligentă;
  - Reproiectarea modelului funcțional al controlului inteligent;
  - Realizarea și validarea modelului funcțional al controlului inteligent la nivelul TRL6.
- Sisteme de comutare și poziționare pentru resurse de energie regenerabilă:
  - Utilizarea automatelor programabile în cadrul sistemelor de control al proceselor de producție;
  - Realizarea, implementarea și optimizarea programelor de comandă, control și monitorizarea pentru sistemele de orientare mono și biaxiale;
  - Monitorizarea omogenă și centralizată a diversilor parametrii electrici, ambientali și de funcționare a sistemelor de producere și distribuție a energiei regenerabile din cadrul Institutului de Cercetare ProDD-ICDT al Universității Transilvania din Brașov;

- Comutarea automată între sursele de energie termică – o centrală pe gaz, o pompă de căldură și colectoare solar termice, pentru reducerea consumurilor de gaz. Realizarea algoritmului și a programului de calcul, precum și implementarea, testarea și optimizarea soluției.
- Arhitectură orientată pe servicii pentru planificarea și controlul aplicațiilor industriale:
  - Dezvoltarea unui framework de compunere automată a serviciilor de bază pentru definirea serviciilor complexe;
  - Cuplarea unei arhitecturi orientate pe servicii cu aplicații de control industrial.
- Automatizarea operațiilor de realizare a unei platforme de tip SaaS în mediul cloud computing pentru obținerea de aplicații cu arhitecturi orientate pe servicii:
  - Evaluarea funcțională a platformei de tip SaaS;
  - Elaborarea arhitecturii platformei și proiectarea acesteia pentru mediul cloud computing;
  - Testarea și mentenanța platformei.
- Sisteme de securizare a dispozitivelor mobile folosite de angajații unei companii ce folosește un mediu de tip cloud computing pentru păstrarea datelor:
  - Dezvoltarea și implementarea platformei pentru administrarea dispozitivelor mobile și managementul activităților resursei umane din cadrul unor companii și integrarea ei cu mediile de tip cloud computing în cadrul institutului de cercetare PRO-DD;
  - Dezvoltarea unui sistem de management al securității informației (SMSI), instalarea unor aplicații și sisteme de cloud computing, asigurarea funcționalității, flexibilității și adaptabilității platformei și portalului la necesarul de flux informațional și de implementare a serviciilor pentru beneficiarii primari și secundari;
  - Verificarea fezabilității și viabilității noilor tehnologii de protecție a datelor în sistemul de tip cloud computing în raport cu procesele reale de business ale potențialilor utilizatori, și instruirea dezvoltatorilor și utilizatorilor sistemelor de tip cloud în domeniul utilizării și operării platformei obținute.

### 3. Resurse logistice

Logistica necesară desfășurării activității de cercetare (spații special destinate, echipamente și aparatură de laborator, tehnică IT (hardware și software), consumabile, documentație tehnică) este asigurată de dotarea deja existentă în centrul de cercetare al departamentului, și care va fi completată conform resurselor financiare prevăzute în bugetele granturilor și contractelor aprobate, în bugetele granturilor și contractelor propuse, respectiv din sumele alocate din veniturile proprii ale departamentului.

### 4. Resurse umane

Resursa umană cuprinde cadrele didactice care activează în Departamentul de Automatică și Tehnologia Informației, studenții doctoranzi la forma cu frecvență și cercetătorii post-doctorat care sunt afiliați centrului de cercetare.

## 5. Valorificarea rezultatelor cercetării

Modalitățile de valorificare ale rezultatelor obținute în urma cercetărilor efectuate, în conformitate cu direcțiile de cercetare prezentate mai sus, se referă la:

- lucrări științifice publicate în reviste cotate ISI;
- articole publicate în reviste consacrate, indexate în baze de date internaționale recunoscute;
- lucrări publicate în volumele conferințelor internaționale reprezentative din domeniile vizate (organizate de asociații științifice naționale și internaționale de profil);
- articole publicate în reviste din țară recunoscute CNCSIS;
- lucrări cu caracter monografic (volume sau contribuții la volume) publicate în edituri internaționale recunoscute, respectiv în edituri naționale acreditate de CNCSIS;
- lucrări de disertație și teze de doctorat valoroase în domeniile științifice asumate de centrul de cercetare;
- propunerea spre brevetare a rezultatelor originale obținute.

15 martie 2016

Coordonator centru de cercetare,  
Prof. dr. ing. Florin MOLDOVEANU



Director de departament,  
Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU

