



University POLITEHNICA of Bucharest
Faculty of Automatic Control and Computers

Splaiul Independenței nr.313, sector 6, cod 060042,
Bucharest, ROMANIA



Profesor Dr. ION NECOARA

Conducator stiintific in domeniul de doctorat ”Ingineria Sistemelor”
Scoala doctorala Automatica si Calculatoare
Universitatea Politehnica din Bucuresti

Contact:

Prof.dr. Ion Necoara
Universitatea Politehnica din Bucuresti
Facultatea de Automatica si Calculatoare
Departamentul AIS
Splaiul Independentei, 313, sala ED204, sector 6
060042, Bucuresti, Romania
Tel: +40745371890, Fax: +4021 402 95 87
E-mail: ion.necoara@acse.pub.ro
Web: <http://acse.pub.ro/person/ion-necoara/>

Profil de cercetare:

Prof. Necoara conduce Laboratorul de Optimizare si Control Distribuit. Principalele domenii de interes sunt:

- Analiza teoretica si metode pentru Optimizare Convexa/Distribuita/Big Data. Dezvoltarea de algoritmi numerici care exploateaza structura problemei (raritatea datelor sau a solutiei, convexitatea, stocasticitatea). Derivarea unor garantii teoretice de performanta numerica pentru algoritmi de optimizare dezvoltati.
- Aplicarea tehnicilor de optimizare la dezvoltarea de algoritmi avansati de control pentru sisteme dinamice complexe de tip retea (control embedded, control predictiv distribuit).
- Aplicatii practice: Modele de tip Big Data, Analiza si Extragerea de Informatii din Date (invatare automata, retele electrice si de transport, predictia vremii, control distribuit, procesare de semnal si imagini), Control Embedded, Control pentru Roboti, si Sisteme Generale de Tip Retea.

Conducator de doctorat din anul 2015

- 3 teze finalizate;

- 1 teza in derulare (<http://acse.pub.ro/person/ion-necoara>)

Publicatii stiintifice: 2 monografii / 8 de carte; 100 articole stiintifice.

Proiecte de cercetare:

- Implicat in numeroase proiecte internationale EU-FP7: EMBOCON (director) 2010-2013, HD-MPC (membru) 2007-2008, HYCON (membru) 2004-2006
- Proiecte nationale: METNET 2010-2013, MoCOBiDS 2015-2017 (director)

Teme de cercetare doctorala propuse:

1. Algoritmi de optimizare scalabili pentru aplicatii Big Data

Noi algoritmi vor fi dezvoltati utilizand structura prezenta in problema de optimizare, cum ar fi structura in date (raritate, rang mic, convexitate, stocasticitate) sau structura in functia obiectiv si constrangeri (functii de tip cmmmp, compunerea dintre o functie tare convexa cu una liniara) si bazandu-ne pe diferite modele de calcul (paralel, distribuit, on-line sau asincron). Pentru a obtine algoritmi de optimizare scalabili, metode de descrestere pe coordonate vor fi combinate cu algoritmi de optimizare ce au convergenta foarte rapida (gradient accelerat, Newton sau Gauss-Newton). Un aspect important al algoritmilor dezvoltati va fi demonstrarea teoretica a convergentei lor si a performantelor de calcul. Aplicatii ale algoritmilor de optimizare dezvoltati la probleme reale din medicina, biologie, invatare automata sau control vor fi, de asemenea, investigate, in colaborare cu universitatea UCL and compania N-side din Belgia.

2. Algoritmi stocastici de tip proximal pentru invatare automata

Noi algoritmi de optimizare stocastica vor fi dezvoltati folosind aproximarea Moreau a functiei obiectiv. Vom demonstra ca aceste metode pot trata probleme foarte complexe cu structura rara si sunt, de asemenea, robuste la alegerea parametrilor si a initializarilor. Combinarea lor cu metode de optimizare pe coordonate va permite tratarea unor probleme de dimensiuni foarte mari. Aplicarea acestor metode in tomografie si alte domenii din medicina va fi, de asemenea, analizata, demonstrand ca se poate face reconstructia foarte fidel chiar si dupa o prima trecere a algoritmului prin datele masurate. Doctorandul va beneficia de stagii de pregatire in Franta la CentraleSupelec si IFPEN.

3. Tehnici de control scalabile pentru sisteme complexe de tip retea

Pentru a putea controla sisteme dinamice de mari dimensiuni de tip retea vom dezvolta mai intai tehnici de reductie dimensionala bazata pe optimizare pentru a obtine modele de dimensiuni rezonabile pentru sistemele dinamice considerate. Apoi, vom combina aceste modele dinamice cu metode de optimizare scalabile, cum ar fi metode de descrestere pe coordonate sau metode stocastice, pentru a obtine strategii de control optimal pentru sisteme de mari dimensiuni. Aplicatii la retele concrete vor fi de asemenea investigate, cum ar fi analiza si controlul retelelor electrice in colaborarea cu compania Electrica.