

Cercetare și provocări în domeniul sistemelor de prelucrare a semnalelor (Research and Challenges in Signal Processing Systems)

CORNELIU RUSU

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, Grupul de Prelucrarea Semnalelor

Signal processing systems are of particular interest in different areas of applied electronics, telecommunications and information technology. Problems facing the research in these areas are closely related to other aspects, e.g. collaboration, marketing research, bureaucratic issues, influence of the professional societies and contributions of young scientists. We are presenting in details, some of the discussions held during the 2008 Workshop "Signal Processing Systems for Wireless Communications" (SPSCM 2008).

1. SPSCM 2008

Workshop-ul exploratoriu "Sisteme de Prelucrarea Semnalelor pentru Comunicații Mobile" (SPSCM 2008) s-a desfășurat între 3–4 iulie 2008 la Cluj-Napoca și a fost organizat de către Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN) și de Grupul de Prelucrarea Semnalelor din cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației al UTCN. Tematica evenimentului a cuprins domenii de vârf ale științei și tehnologiei, precum arhitecturi programabile și reconfigurabile de prelucrare a semnalelor, estimarea și egalizarea canalelor variabile în timp, sisteme cu spectru împrăștiat, sisteme cu intrări multiple și ieșiri multiple, procesarea analogică pentru comunicații mobile și aplicații ale sistemelor mobile în medicină și servicii. Participanții la workshop au fost din colective de cercetare recunoscute internațional în acest domeniu: Queen's University of Belfast (QUB), Helsinki University of Technology (HUT), Tampere University of Technology (TUT), Universitatea "Politehnica" din București (UPB), Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" din Iași (UTI), Universitatea "Politehnica" din Timișoara (UPT) și UTCN. De asemenea, au fost prezenți reprezentanți ai institutelor de cercetare și ai companiilor de profil din București și Cluj-Napoca. Merită subliniat că workshop-ul SPSCM a fost posibil datorită finanțării CNCIS prin grantul Exploratory Workshop WE/11/2008.

În cadrul workshop-ului, s-au organizat două mese rotunde: "Triada CNCIS – Universitate –

Societate profesională" și "Dilema absolventului: industrie sau cercetare?". Prima masă rotundă a fost moderată de către Prof. Vasile Buzuloiu (UPB), Prof. Liviu Goraș (UTI) și Prof. Tudor Palade (UTCN). Discuțiile au fost conduse de Prof. Ioan Naforniță (UPT), Prof. Gavril Todorean (UTCN) și Prof. Radu A. Munteanu (coordonator al Organizației Studenților din UTCN) la cea de a doua masă rotundă. Până la urmă, spectrul discuțiilor a fost mult mai larg, ajungându-se ca la cele două mese rotunde să se facă o radiografie a numeroaselor probleme cu care se confruntă cercetarea academică din România și Europa. În final, s-a considerat oportun, ca dintre tematicile prezentate să se selecteze câteva mai reprezentative și care să fie publicate. Am încercat să reproducem, cât mai fidel, ideile expuse și să nominalizăm corespunzător participanții la discuții. Selecția, comentariile și traducerea din limba engleză aparțin Prof. Corneliu Rusu (UTCN).

2. Cercetare prin colaborări

Lucrările workshop-ului au avut loc înainte de apariția crizei economice în România. Cu atât mai importante par acum informațiile prezentate de Prof. Vasile Buzuloiu, cu privire la modul cum s-a construit, de-a lungul anilor, unul dintre cele mai respectate laboratoare de cercetare din Europa, în domeniul prelucrării de imagini: "Întâi au fost niște contracte în laborator. După '90 a venit o perioadă mai neagră din punctul de vedere al contractelor naționale. Dar, între timp, aveam niște studenți care

ajunseseră peste hotare și știau că laboratorul nostru este bun, drept care am început să avem contracte cu străinătatea; pe de o parte cu Irlanda și America, pe de altă parte cu Geneva, unde și acum am un grup destul de tare. În felul acesta am supraviețuit, cu niște posturi de cercetare în laborator. Pe urmă, legăturile acestea cu străinii m-au făcut (fără să fiu eu în stare de unul singur, pentru că este birocrație multă, unii se pricep mai bine) să fiu membru în contracte europene, și în felul acesta să am niște bani cu care să plătesc cercetători acasă, în România. În sfârșit, mulți dintre studenții mei lucrează la un grup de cercetare al unei firme care și-a făcut o filială la București, pentru un “software tool for digital photography”. Acum, practic, mai mult de jumătate din firmele producătoare de aparate foto, japoneze, americane, au cumpărat acest algoritm care este cel mai bun pe piață. Faptul de a avea niște salarii din cercetare a permis tinerilor, pe care i-am ținut în școală, să traiască mai bine. Deci, legăturile acestea cu foștii studenți, în țară și în străinătate, sunt cele care până acum ne-au permis să supraviețuim în țară; de asemenea și cu ajutorul celor care îi am peste hotare și sunt sau au fost doctoranzi. Lucrul acesta este esențial: să ne folosim de oamenii pe care îi avem și de legături. Nu sunt numai legături materiale, deși sunt și cele materiale, sunt legături de suflet. Prin urmare, trebuie combinate acestea două ca să putem avea oameni pe cercetare.”

O rețetă de succes în cercetare înseamnă nu doar expertiză și experiență, ci și colaborări fructuoase pe plan internațional cu industria. O astfel de colaborare a fost menționată și de Prof. Ioan Nafornită: “Eu m-am bucurat, ca toată lumea, când a venit industria de profil în Timișoara. Desigur că aceasta a avut efecte benefice. Avem laboratoarele de comutație și cele de comunicații foarte bine dotate. Cred că au fost și primele; după noi a urmat Bucureștiul și Clujul. Aș vrea să menționez reversul medaliei: companiile vin să câștige și este, lesne de înțeles, că acesta este scopul unei companii, este o chestiune produs–profit. În acest context, absolvenții-ingineri sunt mult prea calificați pentru ceea ce doresc companiile. În consecință, nivelul absolvenților noștri a scăzut față de pretențiile pe care noi le avem. Ne uităm la asociațiile profesionale care au anumite exigențe. Dar absolvenților li se cere la interviu nu neapărat cunoștințe vaste, ci dacă știu C, C++ sau Java. Atunci, aceasta este percepția studentului.”

Prof. Corneliu Rusu a dorit să completeze: “Și la noi, în Cluj, aveam solicitări pentru ingineri mai slab pregătiți. Totuși, cam de un an, există o cerere și pentru studenți care știu mai mult. Sunt firme care vin și se ocupă de cercetare și solicită sisteme de prelucrare a semnalelor, chestiuni mai delicate și de

finețe. Părerea mea este că nu trebuie să renunțăm și trebuie să pregătim studenți care să fie competitivi.”

Prof. Ioan Nafornită a adăugat: “S-a schimbat totuși ceva la Alcatel de când s-a aliat cu Bel Labs și acum ei încep prezentările lor, cu precizarea că au șase laureați ai premiului Nobel. Alcatel s-a arătat dispus să rezolve anumite teme în colaborare cu învățământul. Unele teme sunt accesibile pentru învățământ, dar nu sunt întotdeauna atractive pentru Alcatel. Mai există un aspect negativ și anume: confidențialitatea. Nouă nu ne convine deloc când nu putem să publicăm, iar lor nu le convine întotdeauna să publice căci, imediat ce se publică, concurența a aflat.”

Aceste aspecte legate de colaborarea cu parteneri din mediul industrial au fost menționate și de către Prof. Colin Cowan (QUB): “Am lucrat timp de câțiva ani la tehnici de procesare a semnalelor pentru sonar, unde am întâlnit o problemă similară cu cea amintită anterior. Era o comisie care trimitea o persoană și aceasta spunea dacă poți sau nu poți să publici documentele. Astfel, uneori este o problemă în cercetările făcute pentru mediul industrial, pentru care se cere confidențialitate, ca și în domeniul militar. Ne-a luat un an și jumătate cu avocații, să stabilim procedurile, când și cum se publică. Pare foarte mult în raport cu timpul alocat cercetării propriu-zise. În plus, a fost necesară alocarea și unor resurse umane suplimentare.”

Prof. Jarmo Takala (TUT): “Dacă tot vorbim de resurse umane, trebuie spus că numărul cercetătorilor și al cadrelor universitare diferă de la un departament la altul. De exemplu, la noi, ingineria software implică multă predare, acolo mare parte din departament se ocupă de predare. Altfel stau lucrurile la departamentul nostru. Avem un număr de 20 de doctoranzi pe an, deci avem mai mulți cercetători, prin urmare mai puțină predare. Aceasta depinde de resursele din departament. Unul din instrumentele prin care obținem finanțări, sunt fondurile de la Academia Finlandei, altele sunt din fonduri europene. De exemplu, avem Centrul de Cercetare Optică, care este o entitate primitoare ca și Departamentul de procesare a semnalului este de asemenea unul receptiv. Vin studenți sau doctoranzi din Europa, stau între trei și șase luni. Dacă primești studenți, nu ai să câștigi atât de mult la finanțare, dar câștigi această conexiune, ceea ce în domeniul cercetării devine tot mai important.”

Prof. Vasile Buzuloiu: “Sistemul francez oferă o posibilă colaborare într-o euro-poziție pentru profesori tineri, pe trei ani succesiv, câte trei sau patru luni la rând. Astfel, persoana respectivă a fost sigură că va pleca înapoi anul următor, dar în acești trei ani el a progresat și s-a decis să se stabilească în

laboratorul nostru. Programul acesta se poate face între universități, dar nu și în industrie. Astfel, sistemul francezesc mi s-a părut un pic mai răsplătitor. Oricum, în opinia mea, dacă cineva este interesat sau are o minte bună, tot trebuie împins de către profesor, nu de către școală. Diferența este că școala este ceva abstract, în timp ce profesorul este o persoană, deci trebuie să fie o relație personală. Trebuie susținut de către cineva nu doar din punct de vedere tehnic, ci și din punct de vedere uman.”

3. Marketing și birocrație

De altfel, provocările pentru profesori nu sunt neaparat numai de natură didactică sau de cercetare, pot fi și de marketing. În acest sens, Prof. Vasile Buzuloiu a precizat: “O observație care cred că ar trebui menționată în mod necesar: firma despre care v-am spus, avea mai puțin de 60 de angajați, care acopereau tot lanțul pentru prospectarea pieței până la specialiști în patente. Deci, trebuie să ne gândim serios, că cercetarea, care se face în România și care se plătește cu mulți bani de la buget, nu are până la urmă suficientă finalitate. Adică noi am mai făcut câte ceva în cinsprezece, douăzeci de ani, dar aparent, de aplicat nu se aplică nimic. Oare eu trebuie să fiu acela care o aplică? În plus, ce e de găsit și ce ar fi de căutat? Cine de altfel se pricepe să facă lucrurile acestea? Spre exemplu, cine le transformă din algoritmi în algoritmi în timp real? Dar mai ales, cine face afacerile cu aceia care sunt interesați să le cumpere? Și așa mai departe, tot lanțul ăsta până la vânzare trebuie să fie supervizat de cineva care să pună interes și suflet.”

O experiență asemănătoare a fost împărtășită și de către Prof. Gavril Todorean: “Cunosc o firmă de software care a îmbogățit câteva firme din străinătate. Un soft nu foarte complicat, dar un soft pe care cei din străinătate știau să-l finalizeze și să-l pună pe piață. Deci, ne lipsește cultura în partea aceasta de management. De exemplu, a venit din Italia o firmă, care a comandat un anumit program, cu specificațiile foarte clare. L-am făcut în două-trei luni, iar ei l-au vândut după aceea în două luni, în două mii de exemplare, pentru că deja știau piața. Deci, la noi, legătura dintre cercetare și finalizarea ei, este deficitară”

Ing. Vlad Moca (UTCN): “Un model interesant de a întreprinde cercetarea fundamentală și cea aplicativă a fost instituționalizată în Germania. O instituție pentru cercetare poate fi finanțată și de guvern, ca un program de cercetare fundamentală, dar și de industrie. Este evident că și instituțiile private vor încerca să atragă finanțări, ceea ce

înseamnă că vor încerca să facă cercetare fundamentală pentru atragerea finanțării de la guvern. Dar ei vor încerca să folosească aceste cercetări și să atragă fonduri din industrie. Pentru a fi atractive, studenții vor învăța ceva despre patentări sau cum să aibă grijă de finanțările din industrie. Eu cred că este un model frumos, dar are și neajunsuri. Un neajuns este că trebuie să ai pe cineva cu un motor puternic în spatele întregii instituții, poate unul sau doi profesori care pot să atragă fonduri. Și la noi s-a încercat să avem instituții private, dar problema este cu finanțarea. Lucrez într-o instituție privată de cercetare și noi suntem, în principal, finanțați de stat, dar avem și o mulțime de probleme cu finanțările. Am fost în situații în care noi trebuia să cheltuiem banii pe care nu îi aveam sau noi trebuia să cheltuiem banii înainte să îi primim de la stat. Este poate mai ușor pentru o universitate care are un fond de bani pe care poate să îl folosească temporar pentru a finanța un proiect, dar instituțiile de cercetare private mai mici s-ar putea să nu dispună de un asemenea fond de bani. Aceasta fiind o problemă, s-ar putea opri un proiect bun, încă de la început.”

Prof. Ioan Naforniță: “Avem probleme cu achizițiile. Trebuie să facem eforturi să cumpărăm ceva, respectând niște legi guvernamentale, care aparent sunt pentru întreprinderile mari. Tinerile democrații nasc întotdeauna astfel de probleme, nu este numai cazul nostru.”

Dr. Jan Eriksson (HUT): “Din ce s-a discutat aici mi se pare că multe dintre probleme nu sunt unice pentru România, ele se regăsesc peste tot. Birocrația pare să fie o problemă în toate cercurile academice din Uniunea Europeană. Nu știu cum să procedăm cu aceasta; dar cel puțin, pot să afirm că în Finlanda birocrația crește și crește.”

4. Dilema tinerilor: cercetare sau industrie

Ing. Vlad Moca: “Lucrez la un mic institut de cercetare aici în Cluj și, în acest moment, întâmpinăm dificultăți în descoperirea de tineri profesioniști. Este destul de dificil să înlocuim, de exemplu, pe unul dintre noi care pleacă chiar acum. Probabil că tinerii nu sunt încurajați încă de pe băncile facultății să se orienteze pe partea aceasta de cercetare. Am întâlnit oameni care fac lucruri extraordinare, care chiar dacă lucrează pe cont propriu găsesc pasiunea pentru a face lucruri impresionante. M-am întrebat de ce universitatea nu separă cele două direcții; să zicem, o parte care vor să lucreze în domeniul industrial și de ce nu încurajează pe unii dintre tinerii studenți să facă lucruri

deosebite pe care nu le întâlnim în viața de zi cu zi, adică cercetare.”

Ing. Lîgia Cremene (UTCN): “Există anumite activități care implică acești tineri talentați, cum ar fi cercurile științifice, simpoziioanele cu temă științifică, și acolo este locul în care încercăm să interacționăm cu ei, locul în care vedem care sunt preferințele și abilitățile lor și cum am putea să îi îndrumăm. Așadar, acolo au ocazia să afle ce înseamnă cercetarea.”

Prof. Adriana Sîrbu (UTI): “Multora dintre tinerii absolvenți, dacă le-am da programe noi de master riguros concepute, delimitând, spre exemplu, masterul profesional și masterul științific, ar putea duce la descoperirea unor valori. Nu cred că în primii patru ani, după ce au absolvit liceul, ar putea fi atrași sau convingși să urmeze o activitate de cercetare; trebuie să treacă de o anumită perioadă.”

Ing. Vlad Moca: “O diferență pe care am observat-o aici, în România, față de Germania spre exemplu, unde am lucrat, este că acolo tinerii văd cercetarea ca pe ceva interesant, ceva unde neașteptatul se poate întâmpla, ca pe un lucru care nu este niciodată plictisitor. Și pentru că sunt tineri și entuziaști, merg mai departe. Aici, în România, am observat că tinerii sunt tentați să meargă în industrie, să spunem din cauza banilor sau a carierei.”

Prof. Liviu Goraș: “Studenții nu sunt încurajați neapărat să meargă în industrie. Dar sistemul, societatea își are partea ei de vină. Și nu doar sistemul, chiar și colegi de-ai noștri, care au slujbe cu jumatate de normă, le spun studenților și absolvenților să se angajeze la firme. Nu le spun studenților că poate ar trebui să se gândească la un doctorat. Industria ar trebui să încurajeze doctoranzii să facă cercetare.”

Ing. Marius Oltean (UPT): «Ar trebui să spun că nu încurajez studenții să meargă în industrie. Cred că în spatele acestei filozofii este un singur motiv: banii. În cercetare câștigi foarte puțini bani și, într-un anumit moment, ești nevoit să te îndrepti către industrie. Vreau să vă spun că am o mulțime de colegi foarte buni, talentați, care merg peste granițe. Din punctul meu de vedere, datoria mea este să încerc să stau aici, să fac ceva bun. Activitățile de cercetare implică anumite riscuri legate de succesul lor, pe când în industrie au o misiune pe care trebuie să o îndeplinească și pe care sunt siguri 99% că o vor îndeplini. În schimb, în cercetare își imaginează că trebuie să inventeze lucruri noi, să fie noi descoperitori în tehnică și, probabil, le este frică și nu vor să își asume acest risc. Cred că în industrie este vorba de termen limită. În cercetare nu este vorba de termen limită, este vorba de imaginație, de a

căuta soluții și, din punctul meu de vedere, este mai interesant, mai provocator să lucrezi în cercetare.»

Prof. Liviu Goraș: «Să spunem că stresul nu este același, dar nu este vorba despre asta, este vorba despre partea materială, despre problemele practice de zi cu zi. În ultimul an, firmele și companiile de cercetare au fost foarte grăbite să angajeze absolut tot, fără să se gândească la alte considerente.»

Lîgia Cremene: “Mi-am pus și eu întrebarea similară: cu cine vom lucra la proiectele de cercetare? De aceea, am încercat să formăm un cerc științific, pentru a-i învăța cum să pregătească o analiză, cum să pregătească un proiect științific, să aibă anumite abilități.”

Prof. Monica Borda (UTCN): “Este o altă problemă despre ce finalitate va avea doctoratul. Acum există o mulțime de întrebări. Suntem în fața momentului când primim o nouă generație de absolvenți și problema doctoratului nu este foarte limpede pentru ei. Spre exemplu, avem studenți care sunt foarte buni și ei vor să rămână. Pot fi motivați acum, pentru că jumătate din timp îl petrec în țările vestice, dar și pentru că problema banilor nu a fost una atât de mare pe moment. Dar pe viitor?”

Prof. Ioan Nafoniță: “În ceea ce privește doctoratul, lucrurile stau cam tot așa, în sensul că la noi în Timișoara sunt foarte rari cei care mai vor să facă doctorat. În final, mă întreb dacă întreprinderile doresc într-adevăr să aibă angajați cu o calificare deosebită.”

Prof. Jarmo Takala: “Cred că aceasta este o problemă delicată: studentul, odată ajuns să lucreze în industrie, dorește să rămână acolo. Atunci, aceasta chiar este o problemă. În unele cazuri, studenții lucrează în industrie sau în cercetare și frecventează universitatea, deodată. Dar aceste cazuri sunt rare. Există beneficii când ai un al treilea loc de muncă. Studenții pot merge într-un alt loc după ce își suspendă activitatea în universitate, stau un an sau doi, și apoi vin înapoi. La fel, pot să-și suspende activitatea în industrie și să lucreze un timp în facultate. Acesta ar fi foarte folositor. De exemplu, avem câțiva cercetatori de la Nokia la noi în departament. Acest lucru, de fapt, ajută ambele părți. În principiu, oamenii de la noi din departament cunosc probleme de cercetare relevante. Oamenii din industrie care vin în universitate au atunci mai mult timp să se concentreze asupra problemelor de cercetare. De asemenea, profesorii au o persoană pe care o folosesc, de exemplu, în cercetările cu industria. Cumva, această trecere din afara cercetării academice în industrie ajută în formarea unei perspective și la obținerea informațiilor la zi despre probleme. Consider că nu ar trebui să sărim doar o dată, ci de mai multe ori această barieră, dar cum

vom privi aceasta, este problema fiecaruia dintre noi.”

5. CNCSIS, societăți profesionale și manifestări științifice

Prof. Colin Cowan: “Prin numărul membrilor și al societăților afiliate, IEEE este o societate internațională. Pe de altă parte să nu uităm că IEEE este, de fapt, o societate americană. La fel avem și noi în Marea Britanie IEE, transformat acum în IET. Avantajul unei astfel de organizații naționale este că se pot organiza simpozioane mai mici sau cursuri dedicate membrilor respectivei societăți. La nivel european, EURASIP are atât conferința majora EUSIPCO, dar și workshop-uri pe profil.”

Prof. Liviu Goraș: “Impactul acestor societăți noi poate fi considerat de unii ca și relativ formal, dar, spre exemplu, ISSCS a apărut ca o necesitate. Inițial, trebuia să declarăm că am făcut niște acțiuni, dar, în final, a fost un rezultat bun al acelei atmosfere și ISSCS a rămas, în continuare, cea mai bună conferință. Însă, una dintre problemele principale în organizarea unui simpozion este prezența unor lucrări de calitate. De aceea, consider oportună organizarea în România a unor conferințe sau workshop-uri focalizate pe o anumită direcție. Prea des avem ocazia să participăm la evenimente cu un spectru larg. Și, în cele din urmă, ce cercetăm? Sunt lucruri noi care sunt nefolositoare și lucruri folositoare care nu sunt noi. Avem nevoie de lucruri noi care să fie folositoare.”

Prof. Ioan Naforniță: “Eu cred că și cu cercetarea asta e o problemă, în sensul că noi propunem teme care ni se par interesante și care, noi credem, că vor fi de viitor. Participăm la o competiție, o câștigăm, se

încasează niște bani și se formează niște oameni. Nu neg lucrul acesta. Chiar dacă există proiecte, pierzi o gramadă de vreme înfruntând birocrația și completând formulare numeroase.”

Ing. Marius Oltean: “Am și eu un astfel de grant, dar vreau să spun că prețul pe care trebuie să îl plătești pentru a obține banii aceia este să sacrifici, să zicem, jumătate din timpul ce ar putea fi alocat cercetării, pentru a rezolva problemele birocratice.”

Prof. Alexandru Isar (UPT): “Studentul la doctorat trebuie să facă contracte cu industria, trebuie să facă contracte cu CNCSIS, nu trebuie doar să studieze pentru teza de doctorat. Cine are grant, trebuie să își administreze contractele.”

Prof. Monica Borda: “Este bine că doctorandul este învățat să își administreze banii și nu cred că este ceva complicat. Sunt probleme de birocrație, dar trebuie să fie rezolvate. CNCSIS urmărește precis cercetările; deci, eu spun că are o politică bună.”

Prof. Liviu Goraș: “În ultimii ani, CNCSIS a devenit mai transparent și a oferit finanțări din ce în ce mai generoase pentru cercetarea universitară. Am constatat, uneori, în CNCSIS, o lipsă în calitatea unor recenzii. De asemenea, am remarcat că nu sunt aceleași reguli pentru toate domeniile. În anumite domenii recenzii sunt mai exigenți, în altele mai puțin.”

Prof. Alexandru Isar: “CNCSIS are deja un sistem implementat care aplică anumite reguli și stabilește ierarhii; “dar, se știe că pentru ca un sistem să fie performant trebuie, mai repede sau mai târziu, să fie optimizat.”

Autor corespondent: Corneliu.Rusu@bel.utcluj.ro