



Universitatea *Transilvania* din Braşov

TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT

Titlu:

**Ingineria Sistemelor Controlate la
Distanță și Instrumentația Virtuală**

Domeniul:

**Inginerie Electronică, Telecomunicații și
Tehnologii Informaționale**

Autor: Prof.dr. Doru URSUȚIU

Universitatea: “Transilvania” din Braşov

BRASOV, 2016

Lucrarea de abilitare intitulată:

Ingenieria Sistemelor Controlate la Distanță și Instrumentația Virtuală

reprezintă însumarea eforturilor de dezvoltare și principalele contribuții științifice ale autorului, în acest domeniu care așa cum se vede din lucrare își propune să acopere două direcții importante din Fizică și Electronică:

- **Zgomote și Fluctuații în Materiale noi și Dispozitive**
- **Nanosisteme și Nanotehnologii**

Încă de la început, intenția autorului este de a prezenta capacitățile educaționale și de cercetare, într-o desfășurare logică și urmând evoluția graduală a acestora. Interesul pentru această temă a început prin specializarea autorului prin doctorat la Universitatea „Babes Bolyai” din Cluj Napoca în cadrul Departamentului de Electronică și Fizica Stării Solide având ca principală tematică:

Studiul prin măsurători de zgomote și fluctuații al unor materiale amorfie și policristaline pentru componente de circuit,

temă care este strâns legată de cele două aspecte prezentate mai sus.

Cercetările postdoctorale sunt bine conectate cu activitatea universitară a autorului și merg pe ideea de a construi treptat un *domeniu propriu de cercetare* orientat pe direcțiile *cercetării științifice și educaționale*, care să reflecte abilitățile deprinse de autor în direcția unor cercetări teoretico-aplicative conectate apoi cu aplicații industriale care să faciliteze și un suport solid în ce privește inserția profesională a absolvenților.

Perioada de debut în Universitatea „Transilvania” este legată de consolidarea unor cercetări legate de „zgomote și fluctuații” care au adus în universitate anual câte un proiect de cercetare și au pus bazele colaborării cu Laboratorul de straturi subțiri de la Institutul de Fizică și Tehnologia Materialelor IFTM București. Aceste aspecte sunt prezentate în capitolul Introducere - Prezentare Generală și evidențiază, în paralel, declanșarea colaborării internaționale cu Facultatea de Fizică a Universității din Lancaster - Anglia <http://www.lancaster.ac.uk> în cadrul Laboratorului de Zgomote și Fluctuații coordonat de o mare personalitate în domeniul amintit Prof.Dr. B.K Jones. În felul acesta se pun bazele și se pregătește o primă dotare a Laboratorului de zgomote și fluctuații din cadrul Universității Transilvania din Brașov.

Tot în introducere se prezintă două momente importante în dezvoltarea domeniului de cercetare declarat și a capacităților aferente prin: inițierea parteneriatului cu Universitatea de Științe Aplicate din Villach AUSTRIA – profesorul Michael Auer – pentru aplicarea instrumentației virtuale în experimente la distanță, acțiune care a culminat cu lansarea în 2004 a Conferinței Internaționale de “Remote Engineering and Virtual Instrumentation” (<http://www.rev-conference.org>) și apoi imediat în 2005, prin ideea de a înființa o puternică asociație internațională “International Association of Online Engineering IAEOE” (<http://online-engineering.org>).

Așa cum se va putea vedea și din celelalte capitole ale lucrării de abilitare o dată puse bazele domeniului și a celor două direcții de cercetare principala preocupare este legată de întărirea grupului la nivelul universității, de procurarea de echipamente performante și dezvoltare la nivel local a unei structuri active numită Centru de Valorificare și Transfer de Competență CVTC. Aceasta nouă structură a fost creată ca o structură orientată pe partea de educație și cercetare educațională și ea a apărut ca urmare a câștigării competiției pentru două proiecte europene:

- CME – TEMPUS – 01220 - 1995-96, “*Centre pour la Formation des Ressources Humaines et L’Actualisation des Connaissances Techniques par des Techniques Interactives Informatiques*”, finanțat cu 42000 ECU
- TEMPUS – JEP, 1997-1999, “*CVTC - Centru de Valorificare și Transfer de Competențe*”, în colaborare cu: Franța, Anglia, Spania, finanțat cu 300.505 ECU

Treptat întreaga activitate începe să fie dezvoltată sub egida Centrului CVTC, care astfel devine o unitate independentă cu statut propriu și care anul acesta împlinește 15 ani de activitate intensă subordonată cercetării științifice și educaționale fiind în același timp o placă turnantă în activitățile de colaborare și transfer de competență spre și dinspre industrie.

Trebuie să sumarizăm o serie de activități importante prezentate în paragrafele 1.2 la 1.11 care formează “Introducerea” și mai ales fac parte din “Prezentarea generală” a istoriei maturizării domeniului de cercetare:

- prezentarea generală a domeniului de expertiză,
- câteva aspecte legate de principalele preocupări în domeniul cercetării care au marcat etapa post doctorală,
- managementul și rolul activ jucat de Centrul CVTC cu laboratoarele sale educaționale și de cercetare bine dotate și recunoscute național și internațional
- Laboratoare noi: Laboratorul de Creativitate, Laboratorul de Zgomote și Fluctuații și cel mai nou laborator Laboratorul de Nanosisteme și Straturi Subțiri – Radu Grigorovici
- conturarea tot mai amplă a activității internaționale a centrului CVTC prin recunoșterea activității de cercetare, alegerea și respectiv re alegerea autorului prezentei lucrări la conducerea Asociației Internaționale IAOE ca președinte
- derularea unor proiecte internaționale importante de cercetare FP7, NATO, etc. și a altora în domeniul cercetării educaționale și a educației: Socrates, Tempus, Erasmus, Leonardo etc. Merită amintit aici proiectul european *Master in Remote Engineering MARE* care a evidențiat diversitatea și în același timp complementaritatea competențelor participanților - legat de tehnologiile în ingineria controlului la distanță și de învățare asistată la distanță.
- Una din activitățile intens susținute de CVTC – sub directa mea coordonare - este legată de parteneriatul industrial dezvoltat cu firme de renume și care a permis: accesul imediat la noile tehnologii, posibilități deosebite de a implementa aceste tehnologii în aplicații industriale și de educație, câștigarea mai multor granturi cu industria, modernizarea dotării la CVTC. Câțiva din acești parteneri pot fi enumerați acum: PEMSTAR (acum Benchmark Electronic) Olanda, EchoChemie (acum Metrohm) Olanda, National Instruments USA, Agilent Technologies (acum Keysight Technologies) USA și Malaesia, EMONA Australia, etc.
- La nivel național centrul CVTC începe să fie recunoscut și prin aplicațiile multiple implementate la nivel industrial: mai multe contracte cu **IAR – Brasov** (control automat al unui cuptor de polimerizare pentru palele de elicopter, sistem de cântărire automată și fixarea centrului de greutate la elicopter, sistem wireless, controlat în LabVIEW, pentru monitorizarea temperaturii băilor galvanice, și un sistem complex de monitorizare energetică a întregii întreprinderi de aeronautica. Tot aici trebuie remarcată colaborarea cu firma STEINEL Germania și România prin care au fost puse pe piață mai multe sisteme de iluminare inteligentă cu LED-uri dezvoltate la CVTC
- CVTC reușește să atragă finanțare internațională; de exemplu guvernul olandez finanțează transferul de competență de la CVTC la firma Pemstar-Brașov și împreună realizează un Impedanțmetru performant pentru EcoChemie din Olanda care se vinde pe piața echipamentelor modulare de electrochimie.

În paragraful 1.8 se face o prezentare consistentă și mai ales o sinteză a mai multor granturi de cercetare științifică la nivel național și internațional grupate pe cele trei idei principale urmărite și anume: Lansarea și Consolidarea Centrului CVTC, Ingineria Sitemelor Controlate la Distanță și Instrumentația Virtuală și nu în ultimă instanță Zgomote și Fluctuații în Materiale noi și Dispozitive - Nanosisteme și Nanotehnologii.

În ultimele paragrafe din partea de introducere și prezentare generală se evidențiază activitățile educaționale la nivelul universității intens susținute de echipa Centrului CVTC și mai ales susținute de dotarea materială atrasă. Sunt prezentate acțiuni care vizează dezvoltarea centrului și înființarea unor academii ce suțin partea educațională: Academia Microsoft, Academia CISCO și Academia LabVIEW. Rezultatele măsurabile ale acestor activități în paralel atât în cercetarea științifică cât și cercetarea educațională, se regăsesc în publicarea mai multor „cărți și capitole de carte” în edituri recunoscute național și internațional, publicarea multor articole în publicații de prestigiu și mai ales participare la un mare număr de conferințe internaționale și diseminarea activă a rezultatelor Centrului CVTC.

Recunoașterea deplină a activităților în domeniul Educației Inginerului vine atunci când **„International Society for Engineering Education” (IGIP)**, Austria, Klagenfurt (înființată în 1972) scordă autorului titlul: **„International Engineering Educator HONORIS CAUSA „ING.PAED. IGIP h.c.” for outstanding contributions in the field of Engineering Education and for long time dedicated work as engineering educator**, în cadrul Conferinței Internaționale de la KAZAN în 25 Sept. 2013

În continuare în Capitolele 2,3 și 4 se reiau mai multe idei prezente sumar în introducere și se dezvoltă pentru a sublinia contribuțiile recunoscute în domeniul cercetării și dezvoltării de noi sisteme și produse, componente soft, activități de implementare a noilor sisteme hard, armonizarea și controlul activ al echipamentelor în sisteme de măsură și monitorizare complexă, aplicații în domeniul zgomotelor și fluctuațiilor, dezvoltarea echipamentelor de cercetare.

Capitolul 2 este dedicat în special aspectelor legate de cercetări privind dezvoltarea unor studii și măsurători de zgomote și fluctuații în sisteme și dispozitive cu aplicații la dezvoltarea unui „senzor industrial de nitrurare” (cu utilizare in-situ pentru automatizarea proceselor industriale), dezvoltarea de noi metode de investigare pentru straturi subțiri și nanomateriale prin măsurători de zgomote și fluctuații, extinderea măsurătorilor de zgomot la investigarea fiabilității componentelor electronice (domeniu în care din 1996 lucrarea autorului este citată ca lucrare de referință și de maximă sesibilitate în investigarea fiabilității LED-urilor).

Capitolul 3 acoperă domeniul de instrumentație virtuală în educație și cercetare reflectând îndelungata cooperare cu firma National Instruments din USA unul din partenerii cei mai importanți atât în țară cât și în străinătate ai CVTC (din 2004 de la pornirea Conferințelor Internaționale REV și apoi în 2005 cu fondarea Asociației Internaționale IAOE acest parteneriat este într-o permanentă creștere și dezvoltare). Limbajul de programare grafică LabVIEW este intens folosit și a oferit un suport robust pentru aplicații științifice și educaționale: dezvoltarea unor echipamente de măsurare a constantei HALL, implementarea controlului la distanță, o nouă colaborare cu Agilent (acum Keysight) privind un laborator implementat în tehnologia iLab de la MIT USA, dezvoltarea de sisteme cu câmp magnetic variabil folosind magneti permanenți cu neodim, lansarea unui nou concept de „cloud instrumentation” și dezvoltarea primelor aplicații de IoT și cel mai important introducerea unui nou concept și anume „hardware reconfigurabil” din soft folosind sisteme consacrate: TAG4M, Arduino și RAPERRY PI.

Împreună cu firma TSXperts din USA s-a lansat și prezentat la Conferința REV2015 din Bangkok primul Compiler LabVIEW la Arduino și saptamâna ce vine se începe BETA testarea

la un Compiler LabVIEW la RASPERRY PI (prezentat în premieră în cap.3). Aceste idei pot susține bine conceptul lansat de noi de „hardware reconfigurabil”.

Trebuie remarcat ultimul paragraf care prezintă implicarea colectivului într-un important proiect de cercetare FP7 “W2PLASTICS - Magnetizing sorting and ultrasound sensor technologies for production of high purity secondary polyolefines from waste” (ENV-2007-3.1.3 – 02 nr. 212782).

Capitolul 4 este dedicat prezentării multiplelor aplicații dezvoltate și promovate de CVTC legat de ingineria sistemelor controlate la distanță, implementarea în laboratoare industriale și educaționale, combinarea instrumentelor clasice cu instrumente virtuale și simulări, extinderea în Europa a tehnologiilor de la MIT USA și implementarea la Brașov a primului laborator iLab (această implementare este acum în curs de extindere la Colegiul Național de Informatică Grigore Moisil și la Colegiul național Dr. Ioan Meșota din Brașov – arătând că CVTC se implică și susține colaborarea universitate școală). Tot în acest capitol sunt prezentați pași importanți și realizări concrete în dezvoltarea de sisteme controlabile la distanță din pagina de Web explorer fără a fi nevoie să instalăm ceva pe stația client – rezultate cu care ne mândrim și care au fost utilizate intens în proiectul nostru TEMPUS ICo-op <http://www.ico-op.eu> Industrial Cooperation and Creative Engineering Education based on Remote Engineering and Virtual Instrumentation. În acest proiect în premieră am reușit să implementăm interfețe Web dezvoltate în LabVIEW și controlate direct în platforma MOODLE. Aceste facilități sunt bazate pe tehnologia LabSocket și o tehnologie originală dezvoltată la CVTC și nu necesită o instalare de software la nivelul clientului.

Capitolul 4 se încheie cu o sinteză a mai multor articole și idei promovate de noi legat de conexiunea strânsă între Creativitate și Experimentul la distanță, gândite ca o nouă perspectivă prin dezvoltarea fără precedent pe care o ia ideea de Internet of Things (IoT).

În ultimul capitol, capitolul intitulat „Direcții viitoare de dezvoltare academică și științifică” autorul caută să surprindă principalele tendințe în ceea ce privește:

- *Actualul trend în dezvoltarea de laboratoare controlate la distanță tocmai prin ideea că IoT ia o dezvoltare exponențială*
- *Trebuie să gândim atent modul în care aceste tendințe pot influența cercetarea, dezvoltarea și mai ales educația*
- *Trebuie să fim conștienți că trebuie dezvoltate conceptele de „cunoaștere” și mai ales de „cunoaștere aplicată”*
- *Trebuie acționat mai intens și mai concret pentru a întări și dezvolta colaborarea INDUSTRIE – EDUCATIE PREUNIVERSITARA – UNIVERSITATEA fără de care nu vom putea satisface noul trend în Instrumentație, Sisteme Controlate la Distanță și de ce nu și IoT.*