

Universitatea POLITEHNICA din București

Facultatea de Automatică și Calculatoare, Departamentul de Calculatoare

## Teză de Abilitare

---

în domeniul Calculatoare, Tehnologia Informației și Ingineria Sistemelor

### Automated Assessment of Comprehension and Collaboration in Individual and Social Learning Contexts

---

### Evaluarea Automată a Înțelegerii și a Colaborării în Contexte de Învățare Individuală și Socială

prezentată de Mihai DASCĂLU

Mai 2017, București, România



## Rezumat

---

Coroborat cu popularitatea din ce în ce mai mare a tehnologiilor de tip e-learning, nevoia de evaluare automată a înțelegerii pentru cele două activități strâns legate de învățare individuală (constând atât din citirea, cât și scrierea de texte), respectiv de învățare colaborativă, a crescut semnificativ. La nivelul acestor evaluări este necesară o înțelegere mai profundă a discursului, chiar dacă o analiză superficială sau de suprafață este ușor de realizat. În acest context, am introdus Analiza Rețelelor bazate pe Coeziune și am rafinat modelul polifonic al discursului, descris inițial de Ștefan Trăușan-Matu și inspirat din studiile lui Bahtin despre dialogism. Acest lucru ne permite procesarea unitară atât a textelor în general, cât și a conversațiilor online, precum și integrarea de activități specifice de înțelegere și de colaborare într-o platformă unică – *ReaderBench*.

Această teză de abilitare prezintă realizările mele științifice, profesionale și academice efectuate în cadrul grupului nostru de cercetare extins, toate având la bază experimente interdisciplinare care acoperă informatica, psihologia educațională, lingvistica computațională și filozofia. Pe scurt, am fost șeful promoției în 2009 cu media 10 la Universitatea Politehnica din București (UPB) și dețin un dublu doctorat cu cele mai înalte distincții în Calculatoare și Tehnologia Informației (Mențiunea “Excelent”, UPB), respectiv Științele Educației (Mențiunea (“Très Honorable avec Félicitations”, Universitatea Grenoble Alpes, France), teza de doctorat fiind publicată sub forma unei cărți în Springer, *Studies in Computational Intelligence*. Până în prezent am acumulat o vastă experiență în proiecte de cercetare naționale și internaționale (POC D HUB-TECH, POC G NETIO, H2020 RAGE, ERASMUS+ ENeA-SEA, FP7 LTfLL, FP7 ERIC și CNCSIS K-TEAMS), cu peste 130 de lucrări publicate, inclusiv la conferințe de top (AAAI, CogSci, AIED, ITS, CSCL), la conferințe internaționale renumite (ICALT, EC-TEL, ICWL, ISPDC, AIMS) și în reviste prestigioase (Elsevier *Computers in Human Behavior*) care, cumulativ, mi-au adus peste 700 de citări.

În prezent dețin funcția de conferențiar la UPB, sunt responsabil pentru cursurile de programare orientată pe obiecte, aplicații web semantice și data mining și data warehousing, precum și membru asociat al Academiei Oamenilor de Știință din România. Complementar cu competențele mele în prelucrarea limbajului natural, analiza discursului și învățare colaborativă asistată de calculator, am o multitudine de certificări profesionale (spre exemplu, PMP, PMI-RMP, PMI-ACP, CBAP, CISA, C|EH, CISSP și OCMJD) și o vastă experiență în proiecte strategice bazate pe fonduri

nerambursabile din partea Uniunii Europene, Banca Mondială sau USTDA. În anul 2013, am primit distincția “IN TEMPORE OPPORTUNO” pentru cel mai promițător tânăr cercetător la UPB, iar în 2015 am obținut o bursă Senior Fulbright care a deschis colaborări de lungă durată în cercetare.

Ca specificitate a analizelor efectuate și raportat la procesul de *învățare individuală*, ne-am concentrat pe crearea unui model multidimensional de complexitate textuală care să integreze metrici de suprafață, indecși specifici la nivelul cuvintelor, morfologici, sintactici, semantici și de structură ai discursului. Complementar, *învățarea colaborativă* sau *dimensiunea socială* se axează pe evaluarea implicării participanților și pe analiza colaborării având la bază două modele computaționale: un model centrat pe *construcția socială a cunoștințelor* și derivat din Analiza Rețelelor de Coeziune, precum și un *model polifonic* derivat din inter-animarea vocilor.

Abordarea noastră integrează tehnici avansate de prelucrare a limbajului natural și se concentrează pe furnizarea de estimări atât calitative, cât și cantitative, ale procesului de învățare. Diverse cazuri de utilizare sunt prezentate pe parcursul tezei, argumentând că sistemul nostru a fost supus unor validări intense și demonstrând capacitatea sa de a simula rezultatele experților umani. Pornind de la analizele efectuate, am reușit să extindem perspectiva colaborării în ceea ce privește realizarea unei reprezentări coerente a discursului prin inter-animarea vocilor aferente diverșilor participanți și prin coeziune textuală. Astfel, unul dintre cele mai importante obiective ale modelelor noastre este de a spori înțelegerea ca “mediator al învățării” prin furnizarea de feedback automat atât cursanților, cât și tutorilor. Principalele avantaje obținute prin implementarea platformei software *ReaderBench* sunt flexibilitatea, extensibilitatea și totodată specificitatea acesteia pentru acoperirea de multiple etape de procesare și experimente educaționale.

Cred cu tărie că modelele automate de înțelegere vor fi folosite în continuare din ce în ce mai intens în cadrul proceselor educaționale. Prioritățile mele constau în menținerea și extinderea rețelei noastre de cercetare, dezvoltând totodată în continuare platforma noastră *ReaderBench*. Mai mult decât atât, sper și îmi doresc ca parcursul actual de dezvoltare al carierei, precum și perspectivele de cercetare curente să creeze premisele pentru noi proiecte, colaborări și publicații.