

Cercetarea fără frontiere: dialog cu un cercetător român de prestigiu internațional

Despre drumul de la formarea inginerescă din România la contribuții recunoscute la nivel mondial în machine learning, computer vision și inteligență artificială

Interviu cu conf. univ. dr. ing. Adrian G. BORȘ



Adrian G. Bors (Senior Member IEEE) a obținut diploma de master (M.Sc.) în inginerie electronică la Universitatea Politehnică din București, România, în anul 1992, și titlul de doctor (Ph.D.) în informatică la Universitatea din Salonic, Grecia, în anul 1999.

În același an, s-a alăturat Departamentului de Informatică al Universității din York, Regatul Unit, unde ocupă în prezent funcția de profesor asociat.

Dr. Bors a activat ca cercetător științific la Universitatea din Tampere, Finlanda, și a desfășurat stagii academice ca profesor invitat la Universitatea California din San Diego (UCSD), Universitatea din Montpellier, Franța, și la Universitatea de Inteligență Artificială Mohamed bin Zayed (MBZUAI), Abu Dhabi, Emiratele Arabe Unite.

A fost editor asociat al revistei IEEE Transactions on Image Processing în perioada 2010–2014 și al revistei IEEE Transactions on Neural Networks în perioada 2001–2009. De asemenea, a fost co-editor invitat pentru numere speciale ale revistelor International Journal of Computer Vision (2018) și Pattern Recognition (2015).

Dr. Bors este autor și coautor a peste 180 de lucrări științifice, dintre care 50 publicate în reviste de specialitate. Domeniile sale de cercetare includ învățarea automată (machine learning), vederea artificială (computer vision), recunoașterea formelor (pattern recognition) și prelucrarea imaginilor (image processing).

Conversația

1. Privind în urmă la începutul carierei dumneavoastră, ce v-a determinat să alegeți cercetarea ca direcție profesională și care au fost cele mai importante influențe în această alegere?

Răspuns: Dorința de cunoaștere și de a contribui la dezvoltarea cunoașterii. Dinamica evoluției cunoașterii ca rezultate de cercetare.

2. Ați traversat mai multe etape ale evoluției inteligenței artificiale, de la metodele clasice de învățare automată până la revoluția actuală a deep learning-ului și a modelelor generative. Care dintre aceste transformări vi s-a părut cea mai spectaculoasă?

Răspuns: Personal am avut un interes în acest domeniu în permanența de 35 de ani și domeniul s-a dezvoltat continuu. Cea mai spectaculoasă dezvoltare a domeniului de AI este în ultimii 4-5 ani.

3. Multe dintre contribuțiile dumneavoastră se află la intersecția dintre matematică, procesarea semnalelor și inteligența artificială. Cât de importantă este pregătirea teoretică pentru un tânăr cercetător care dorește să lucreze astăzi în AI?

Răspuns: Pregătirea teoretică este esențială. Cunoașterea matematicii și folosirea matematicii pentru înțelegerea proceselor fizice și a celor de inteligență artificială este foarte importantă. Nimic nu se poate face și apoi interpreta ca rezultat dacă nu există o pregătire teoretică profundă.

4. Într-o perioadă în care instrumentele bazate pe inteligență artificială sunt accesibile aproape oricui, ce diferențiază un utilizator de AI de un cercetător capabil să creeze noi metode și algoritmi?

Răspuns: Un utilizator de AI poate fi orice persoană care folosește “o unealtă”, deși vorbim de “o unealtă” foarte avansată. Nu trebuie neapărat să înțeleagă mecanismul, cum nu ai nevoie să știi să faci un calculator pentru a-l folosi. Cercetătorul care creează noi metode și algoritmi trebuie să cunoască în profunzime cum aceștia operează, să testeze, observe rezultate și să le interpreteze, ca apoi să valideze/creeze noi teorii. Aceste teorii sau observațiile empirice să ducă apoi la crearea de noi algoritmi, nu neapărat de către același cercetător. De obicei rezultatele se combină prin intermediul publicațiilor științifice.

5. Există un articol, un proiect sau un rezultat științific care v-a oferit cea mai mare satisfacție profesională și care reflectă cel mai bine filosofia dumneavoastră de cercetare?

Răspuns: Cea mai mare satisfacție profesională îmi este adusă când constat că articolele mele științifice sunt citite și apreciate de alți cercetători, conducând la dezvoltarea unor noi idei de cercetare.

6. Activitatea de cercetare presupune adesea perioade lungi de incertitudine și rezultate care apar după ani de muncă. Cum ați învățat să gestionați eșecurile, respingerile sau dificultățile întâlnite pe parcurs?

Răspuns: Prin perseverență. De multe ori un rezultat nu este apreciat la momentul în care este anunțat, dar el poate fi apreciat ulterior când condițiile de cercetare permit mai bine interpretarea rezultatelor acelea. Au fost momente când am schimbat ușor direcția de cercetare, pentru ca apoi să revin la direcția inițială.

7. Care sunt, în opinia dumneavoastră, cele mai promițătoare direcții de cercetare în inteligența artificială pentru următorii 10–15 ani?

Răspuns: Inteligența artificială va continua să se dezvolte în mai multe direcții în următorii 10-15 ani. În primul rând spre aplicații în domeniile roboticii, mașinilor autonome, sănătății, creșterea securității, domeniul militar, internet-of-things, dar și în științele umaniste. Toate domeniile tehnologice și netehnologice (drept, învățământ, medicină) vor fi afectate în mod pozitiv.

8. Ați colaborat cu cercetători și instituții din diferite țări. Ce rol joacă internaționalizarea în dezvoltarea unei cariere științifice și ce recomandări aveți pentru studenții care doresc să urmeze acest traseu?

Răspuns: Da, am colaborat și colaborez cu cercetători din UK, China, Franța, Grecia, Finlanda, SUA, UAE, Canada. Colaborarea este foarte importantă și recomand schimburile de cercetători cu laboratoare din străinătate în care cercetători, doctoranzi și profesori fac stagii la alte universități și interacționează cu cercetători din alte grupuri. Rezultatele de cercetare comune sunt foarte importante pentru publicații. Chiar și vizite scurte de cercetare sunt foarte utile pentru favorizarea interacțiunilor cu alți cercetători.

9. Dacă ați fi astăzi student doctorand și ar trebui să vă alegeți o temă nouă de cercetare, ce problemă v-ar stârni cel mai mult curiozitatea?

Răspuns: Probabil că ceva legat de inteligența artificială, una dintre cele trei direcții de Machine Learning, Computer Vision, Natural Language Processing sau de aplicare a acestora în alte domenii. Dar sunt convins că mai sunt și alte domenii de cercetare tehnică foarte interesante cum ar fi Quantum Computing. Probabil că ar mai fi și alte teme de cercetare interesante în alte domenii cum ar fi cel medical, biologic sau astrofizică. În mod sigur și acestea sunt influențate de inteligența artificială, de exemplu, pentru prelucrarea datelor. Teme de cercetare mai precise ar fi legate strict de expertiza mea și necesită cunoștințe de specialitate.

10. Ce sfat le-ați oferi studenților și tinerilor cercetători care își doresc să publice în reviste și conferințe de top, dar sunt descurajați de competiția tot mai ridicată din domeniul inteligenței artificiale?

Răspuns: Să analizeze ce nu a fost potrivit și să îmbunătățească rezultatele, articolul și să încerce din nou. Trebuie să caute să publice în locurile cu cea mai mare influență și vizibilitate, dar dacă nu este posibil, atunci să publice în alte medii (însă nu sub un anumit nivel de impact considerat acceptabil pentru domeniu). Ulterior rezultatele cercetării pot fi îmbunătățite și apoi un nou articol poate fi trimis la o publicație de vârf. Preseverența și continuitatea aduc rezultate. Bineînțeles acestea sunt puternic influențate și de rezultatele altor cercetători de care trebuie ținut cont în permanență. Nu recomand plasarea de rapoarte pe arXiv, decât în cazuri excepționale, cum ar fi rezultate de cercetare intermediare (care vor fi continuate și publicate corespunzător), rezultate care nu au putut fi publicate în altă parte (reject succesiv), dar cercetătorul este convins de calitatea lor. În acest caz rămâne de văzut dacă raportul atrage citări. În domeniul de inteligență artificială există astfel de rapoarte pe arXiv cu sute și chiar mii de citări, dar sunt cazuri excepționale.

Dacă ar trebui să transmiteți o singură idee generației următoare de cercetători, care ar fi cea mai importantă lecție pe care ați învățat-o în cariera dumneavoastră?

Răspuns: Să analizeze obiectiv rezultatele obținute de alți cercetători și să identifice domenii de cercetare unde își pot aduce contribuția științifică. Apoi, să persevereze cu dezvoltarea de noi metodologii și algoritmi, testarea lor, culegerea de date, analizarea rezultatelor, publicarea rezultatelor într-o formă cât mai bună și potrivită pentru diseminare științifică și apoi, analizarea opiniilor asupra propriilor publicații. Nu în ultimul rând, dezvoltarea de noi domenii de cercetare și aplicarea rezultatelor din cercetare

Mesaj pentru tinerii cercetători

Cercetarea autentică începe cu dorința de a înțelege în profunzime lumea și de a contribui, chiar și printr-un pas mic, la extinderea cunoașterii umane. Într-o perioadă în care tehnologiile bazate pe inteligență artificială sunt accesibile aproape oricui, diferența este făcută de capacitatea de a înțelege mecanismele din spatele lor, de a analiza critic rezultatele și de a formula întrebări noi.

Tinerilor cercetători le-aș recomanda să își construiască o bază teoretică solidă, să fie curioși, să învețe permanent și să privească dificultățile și respingerile nu ca pe obstacole, ci ca pe etape firești ale dezvoltării profesionale. Cercetarea este un proces de lungă durată, iar perseverența, obiectivitatea și deschiderea către colaborare sunt la fel de importante ca talentul.

Nu în ultimul rând, să privească dincolo de granițele propriului laborator sau ale propriei universități. Schimburile academice, colaborările internaționale și dialogul cu alți cercetători reprezintă oportunități esențiale pentru dezvoltarea unei cariere științifice de succes și pentru transformarea ideilor în contribuții cu impact real asupra societății.

Mulțumiri

Adresăm sincere mulțumiri domnului conf. univ. dr. ing. Adrian G. Borș pentru disponibilitatea de a împărtăși din experiența sa profesională și științifică acumulată în cadrul unor universități și centre de cercetare de prestigiu internațional.

Prin răspunsurile oferite, domnia sa evidențiază valori esențiale pentru orice carieră în cercetare: rigoarea științifică, fundamentarea teoretică solidă, colaborarea internațională și perseverența în fața provocărilor. Experiența sa reprezintă un exemplu relevant pentru tinerii cercetători care își doresc să contribuie la dezvoltarea cunoașterii și să își construiască o carieră academică la cel mai înalt nivel.

Îi mulțumim pentru contribuția adusă proiectului și pentru mesajul transmis noii generații de cercetători, un mesaj care încurajează excelența, spiritul critic și asumarea unui rol activ în dezvoltarea viitorului științei și tehnologiei.

Interviul face parte din obiectivele proiectului - Centru de Networking și Dezvoltare a Carierei de Cercetare în Regiunea Sud-Muntenia (CNDCSM), cod 5/16.11.2022, apel nr. PNRR-III-C9-2022-I10 – ERA TALENT PLATFORM, <https://cndsm.eu/index.php/ro/>