Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Automatică și Calculatoare, Departamentul de Calculatoare

Teză de abilitare

În domeniul Calcualtoare și Tehnologia Informației și Ingineria Sistemelor

Optimizare și securitate cibernetică în sistemele de tip Computing Continuum

REZUMAT

Susținută de

Bogdan-Costel MOCANU

Octombrie 2026, București, România

Această teză de abilitare prezintă activitatea desfășurată în cadrul laboratorului de cercetre MobyLab din cadrul Universității naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, între 2019 și 2026, în domeniul fundamental Calculatoare și Tehnologia Informației, în special în platfome de procesare distribuite în timp real, managementul deciziilor deciziilor și resurselor pentru sisteme distribuite eterogene. Punctul de plecare este faptul că mediile Cloud-Edge-Continuum se carcaterizează prin dinamică, varietate și expure la atacuri variate. Aceste caracteristici conduc la o concluzie clară și obiectivă: luarea deciziilor adaptivă, securitatea și încrederea trebuie proiectate împreună cu sistemul, nu adăugate ulterior.

Noutatea cercetării prezentate constă în mai multe rezultate de tip „primul de acest fel" și în modul în care sunt formulate problemele. ***ODIN IVR*** este prima soluție de gestionare a apelurilor de urgență pentru sistemul național 112 din România care a fost proiectată, implementată și evaluată împreună cu autoritățile naționale. ***QUICPot*** este un honeypot pentru HTTP/3, un protocol de transport cifrat pe care tehnologiile deceptive nu îl abordaseră până acum. ***TSPeer*** extinde o rețea overlay bio-inspirată la o topologie sferică și leagă identitatea nodurilor de amprentele senzorilor, în timp ce ***TrustS*** calculează scorurile de încredere pe baza unui lanț Markov și funcționează independent de overlay. În ***pipeline-ul de transcriere***, LLM-ul este restricționat la corecții conservatoare și are rol de verificator, o abordare diferită de rescrierea generativă nerestricționată. ***Planificatorul pentru Kubernetes*** introduce un mecanism bazat pe indicii (hints), transmise prin adnotări, care conectează descheduler-ul și scheduler-ul, astfel încât deciziile de replanificare să poată fi informate global fără a perturba sarcinile în execuție.

Direcțiile de cercetare propuse extind aceste rezultate în patru direcții, fiecare abordând o lacună pe care lucrările actuale o lasă deschisă. În proiectul ***SCOUT***, planificarea sarcinilor, sensing-ul și comunicarea integrate (ISAC) și planificarea traiectoriilor 3D pentru roiuri eterogene de UAV-uri sunt optimizate împreună, deși în mod obișnuit sunt tratate separat, cu toate că sensing-ul și comunicarea concurează pentru aceleași resurse limitate. Agentul ***EDR*** pentru Linux combină telemetria eBPF, învățarea continuă federată și deception adaptiv într-un singur proces, ceea ce rezolvă conflictul dintre antrenarea centralizată a modelelor și cerințele de suveranitate a datelor din NIS2 și Cyber Resilience Act. ***Cercetarea asupra sistemelor de inteligență artificială multi-agent*** pornește de la observația că, deși

componentele pot trece individual evaluarea, sistemul poate eșua la nivel global, și aplică verificarea formală pentru a specifica invarianți de securitate încă din faza de proiectare. ***Cercetarea cross-protocol examinează vulnerabilitățile*** care apar la granițele dintre protocoale utilizate în paralel, precum TLS, DNS, SOCKS5, QUIC și Tor, vulnerabilități pe care analizele unui singur protocol nu le scot la iveală.

Cred cu tărie că impactul așteptat este atât științific, cât și practic. Rezultatele sprijină aplicații în răspunsul la situații de urgență, căutare și salvare, monitorizarea faunei sălbatice și a animalelor de fermă, protecția infrastructurii critice și calculul eficient energetic și ajută organizațiile să îndeplinească cerințele de reglementare europene. Cercetarea este ancorată în proiecte finanțate (SCOUT, RExQTCS și altele) și în colaborări cu Universitatea din Luxemburg, Universitatea din Salerno și National College of Ireland.