Rezumat

Acest document prezintă o imagine de ansamblu a cercetărilor și a realizărilor mele academice din ultimii zece ani, adică după susținerea publică a tezei de doctorat ce a avut loc în decembrie 2007. Teza de doctorat a fost confirmată de către Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului prin Ordinul nr. 3439/12.03.2008.

Consider această teză de abilitare ca pe o oportunitate de a oferi o privire retrospectivă asupra muncii mele din ultimii 10 ani. Mai degrabă decât duplicarea informațiilor prezentate în documentele deja publicate – care ar fi oarecum redundante și nu atât de interesante – voi încerca să ofer o imagine de ansamblu, dezvăluind legăturile tematice dintre diferitele publicații și proiecte de cercetare pe care le-am realizat. Aici vor exista mai puține detalii decât în fiecare dintre publicații, pentru că mă voi concentra mai degrabă asupra a ceea ce cred, în perspectivă, că sunt cele mai importante idei.

În conformitate cu reglementările in vigoare privind structura lucrării, prima parte a tezei de abilitare, dincolo de acest abstract, conține realizările științifice, profesionale și academice ale autorului, pe direcții tematice disciplinare sau interdisciplinare. O descriere a acestei prime părți, formată din patru capitole, este prezentată în continuare.

În general, activitatea mea de cercetare care vizează aspecte fundamentale și interdisciplinare într-un domeniu de mare sensibilitate – *inteligența artificială* (*algoritmi de calcul evolutiv celular*) și *protecția datelor* – poate fi împărțită și certificată pe două direcții importante: *activitatea de predare–publicare* și *activitatea de cercetare științifică*.

Referitor la *prima direcție*, în capitolul 1, am menționat cariera mea de predare care a început în anul 2002 la Facultatea de Electronică, Comunicații și Calculatoare a Universității din Pitești și continuă până în prezent, precum și activitatea desfășurată în calitate de membru în comisiile de îndrumare a doctoranzilor.

În cea de-a *doua direcție*, am prezentat cele mai importante realizări (ceea ce am considerat important de menționat) legate de domeniile majore

de cercetare precizate anterior (articole ştiinţifice, proiecte de cercetare câştigate în competiţii ca director, brevet, proiect realizat la NKS, proiecte realizate în colaborare cu mediul industrial, etc.). Activitatea mea de cercetare ştiinţifică a fost desfăşurată în special în domeniul inteligenţei artificiale – automate celulare & criptografie, prin explorarea posibilităţilor de utilizare a automatelor celulare pentru prelucrarea informaţiilor stocate sau transmise în reţelele de telecomunicaţii.

În capitolul al doilea, cercetarea a fost justificată de faptul că, în ultimii ani, necesitatea protecţiei prin criptare a unor cantităţi mari de date care sunt stocate sau transferate prin reţelele de comunicaţii este din ce în ce mai stringentă. *Pe de o parte*, societatea modernă actuală depinde de criptografie şi nu ar putea funcţiona fără a utiliza protocoale criptografice. *Pe de altă parte*, în prezent, nu există nici o strategie criptografică infailibilă şi acest lucru reprezintă un motiv suplimentar cu privire la oportunitatea dezvoltării de noi metode şi sisteme de criptare. În acest context, dezvoltarea unor sisteme de protecţie a informaţiei bazate pe tehnici şi tehnologii noi care să ofere un grad de siguranţă cel puţin egal cu metodele clasice (computaţionale) reprezintă o direcţie de cercetare majoră. Ideea principală a fost aceea de a folosi similaritatea structurală dintre automatele celulare, respectiv automatele celulare programabile (*sisteme paralele – fără unitate centrală de procesare*) şi sistemele naturale (*natura a fost şi va rămâne pentru oamenii de ştiinţă, atât provocarea majoră, cât şi principala sursă de inspiraţie*) formate dintr-un număr mare de componente simple care interacţionează local (*evoluţia macroscopică a sistemului fiind, de fapt, reflectarea evoluţiei microscopice*) în dezvoltarea de noi criptosisteme la un cost redus, viteză de operare ridicată şi securitate avansată.

Am arătat că tehnicile bazate pe teoria automatelor celulare şi a automatelor celulare programabile pot, în unele cazuri, să ofere rezultate inovatoare prin explorarea în adâncime a spaţiului de căutare al problemei, lucru care nu poate fi atins de abordările tradiţionale. De aceea, este necesar să se investigheze nu numai soluţiile găsite, ci şi modalităţile de obţinere a acestora. În acest fel, având în vedere potenţialul deosebit de utilizare a automatelor celulare în criptografie, putem obţine cunoştinţe care ne vor ajuta să înţelegem metodele celulare evolutive şi astfel ne vor permite să *inventăm noi soluţii de securizare prin criptare*.

Mai departe, în capitolul trei, am discutat despre modul de proiectare a unor aplicaţii originale ale automatelor celulare şi automatelor celulare programabile în domeniul criptografiei. Metodele de criptare/decriptare descrise aici se bazează în principal pe trăsăturile a două tipuri de automate

celulare: un generator de secvențe pseudo-aleatoare cu proprietăți statistice foarte bune și o clasă de automate celulare programabile cu ajutorul cărora se pot aplica multiple transformări asupra mesajului original.

În capitolul patru, au fost prezentate detaliile tehnice de implementare și cele mai reprezentative rezultate obținute și a fost descrisă contribuția mea și argumentele care demonstrează capacitatea algoritmilor bazați pe teoria automatelor celulare și a automatelor celulare programabile de a combina cele două proprietăți: *difuzie* (sensibilitate la condițiile inițiale și la parametrii de control) și *confuzie* (ergodicitatea specifică unor clase de automate celulare) pentru a obține soluții criptografice foarte bune.

A doua secțiune a tezei, prezentată în capitolul cinci, descrie planuri de cercetare viitoare care includ atât educația, cât și cercetarea.

A treia secțiune (partea finală) conține referințele care includ publicațiile științifice ale autorului și publicațiile generale care au fost utilizate în primele două secțiuni.

Data:
Pitești, 19.06.2017

Conferențiar univ. dr. ing.
Petre ANGHELESCU