

# Paul Irofti

Conferențiar Dr  
Detecție de anomalii  
Sisteme de operare  
Tehnologii antivirus  
Soluții de securitate  
Prelucrarea semnalelor  
Algoritmi paraleli pe GPU

Departmentul de Informatică,  
Universitatea din București,  
Academiei 14, 010014 București  
Email: paul@irofti.net, paul.irofti@fmi.unibuc.ro  
Homepage: <https://cs.unibuc.ro/~pirofti>

## Educație

Doctor în Ingineria Sistemelor, cu teza  
„*Algoritmi paraleli pentru antrenare de dicționare cu reprezentări rare*”,  
Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica din București, 2011–2015  
Inginer Diplomat, Facultatea de Automatică și Calculatoare,  
Universitatea Politehnica din București, 2003–2008  
Matematică-Informatică, Colegiul Național Sfântul Sava, București, 1999–2003  
Elev în cadrul Școlii Waldorf, București, 1991–1998

## Domenii de Cercetare

Reverse Engineering, Analiza Statica si Dinamica a Executabilelor, Sisteme de Operare,  
Procesarea Semnalelor, Algoritmi Paraleli

## Experiență

### *Universitatea din București*

Conferențiar în cadrul Departamentului de Informatică la Facultatea de Matematică și Informatică,  
Februarie 2021 – Prezent

Cercetător și membru fondator al Centrului pentru Logică, Optimizare și Securitate (LOS)  
în cadrul Departamentului de Informatică al Facultății de Matematică și Informatică,  
Septembrie 2020 – Prezent

Prodecan al Facultății de Matematică și Informatică,  
Responsabil cu cercetarea, informatizarea și relația cu firmele  
Februarie 2020 – Prezent

Lector în cadrul Departamentului de Informatică la Facultatea de Matematică și Informatică,  
Februarie 2018 – Februarie 2021

### *Universitatea Politehnica din București*

Postdoc la Facultatea de Automatică și Calculatoare ”Dezvoltarea și implementarea de algoritmi pentru  
navigarea în medii dinamice a platformelor robotice”, proiect CEC 2017, 2017

Algoritmi de navigație pentru platforme robotice  
Generare de traiectorii ce indeplinesc în mod optim cerințele de functionare  
Implementare în ROS-Gazebo pentru sisteme TurtleBot

Postdoc la Facultatea de Automatică și Calculatoare "Abordări cu mulțimi pentru reglarea tolerantă la defecte a sistemelor complexe", proiect TE 2015, Septembrie 2015 - Decembrie 2017

Plasarea senzorilor folosind reprezentări rare și antrenare de dicționare

Aplicații în sisteme de distribuție a apei

Asistent Cercetător la Facultatea de Automatică și Calculatoare, Reprezentări rare în prelucrarea semnalelor", proiect IDEI 2011, Ianuarie 2014 - 2016

Algoritmi paraleli pentru reprezentări rare și redundante pentru antrenare și învățare de dicționare

Aplicații în procesarea imaginilor (reconstrucție, compresie, eliminare zgomot etc.)

Implementări pentru sisteme heterogene pe GPU și CPU via OpenCL

### *FileMedic*

Conducere proiect: implementare emulator antimalware, 2011-2013

Implementare infrastructură de dezvoltare, testare și raportare, toamnă 2011 - primăvară 2012

Implementarea infrastructurii interne de telefonie, primăvară 2011

Dezvoltare motoare statice de antivirus, iarnă 2010-2011

Proiect de dezvoltare a unei soluții de securitate generale de tip server/router ușor configurabilă, 2010

### *OpenBSD*

Modificare kernel și libc pentru timecounting în userland, vară 2020

Sincronizarea TSC pentru mașini cu procesoare multiple, toamnă 2019

libunwind implementare bazată pe caching IP cu căutare  $O(\log n)$ , primăvară 2019

httpd(8) implementare pentru parametrii FastCGI, primăvară 2019

Implementare nouă a semafoarelor ce face sem\_post sigură pentru operații asincrone, vară 2018

net80211 îmbunătățirea căutării de rețele wireless, primăvară 2018

Standardizarea și repararea problemelor de threading și concurență, 2017-2018

Îmbunătățiri în parsarea resurselor de tip ACPI, toamnă 2016

Driver pentru Intel Extreme Tuning, acpibt(4), toamnă 2016

Driver pentru memorii flash conform specificațiilor CFI, vară 2015

Driver specific Octeon pentru USB Host Controller Interface, vară 2014

Driver pentru PHY-uri Broadcom BCM53115 de pe Octeon DSR-500, primăvară 2014

Implementare driver pentru ceasul de tip TOD DS1337 pentru platforma Octeon, iarnă 2014

Curățarea driverelor pentru dispozitive USB, toamnă 2014

Implementare driver pentru dispozitivul de generare de numere aleatoare găsit pe platformele Octeon, toamnă 2014

Portare sistemului de operare pe platforma DSR-500 de tip Octeon de la D-Link, vară 2013

Suport hibernare pentru platforma Loongson, vară 2013 (în desfășurare)

Suport ceas statistic pentru platforma Loongson, iarnă 2013

Portarea sistemului de operare pe platforma Itanium, 2011 (în desfășurare)

Implementare sistemelor de semaforizare de tip futex, vară 2011

Extinderea sistemului de emulare pentru binare Linux, 2010-2011  
Suport scalare frecvența CPU pentru platforma Loongson, 2010-2013  
Suport suspend/resume pentru platforma Loongson, 2010-2011  
Portare Octave, GiNaC, CLN și alte aplicații matematice, 2009-2010  
Implementare driver pentru funcții speciale specifice Sony, acpisony(4), 2010  
Infrastructură generică în kernel pentru suspend/resume, 2009-2010  
Extinderea sistemului de autoconfigurare a dispozitivelor în kernel, toamnă 2009  
Integrare în kernel a unui emulator real-mode pentru BIOS-ul VGA, 2009  
Implementare driver pentru managementul resurselor de alimentare, acpipwrres(4), vară 2009  
Implementare driver pentru ajustare video, acpivout(4), 2008 - vară 2009  
Implementare driver pentru ieșiri video multiple, acpivideo(4), 2008 - vară 2009  
Dezvoltare infrastructură ACPI, 2008-2010

### *BitDefender*

Suport pentru JIT pe platformele de 64-biți, vară 2010  
Suport pentru numere cu virgulă mobilă conform IEEE 754, 2010  
Unpacker themida, 2009  
Metode de decriptare nativă în cadrul unpackerul SVKP, primăvară 2009  
Unpacker vmprotect, iarnă 2008-2009  
Emulare API VB.NET, VBScript, 2008  
Unpacker tELock, vară 2008

### *Unidec*

Conducere proiect: dezvoltarea unei soluții generice tip server/centrală telefonică, 2007-2008  
Implementare soluții IVR, 2007  
Implementare protocoale VoIP (IAX2, SIP), 2006  
Dezvoltare soluții VoiceMail pentru NEC America, 2005-2006

## Colaborări

MTier, Industria Petrolieră: Emulare nativă a executabilelor Linux în OpenBSD, 2010, 2012;  
Consultant securitate și sisteme de operare, 2016–2020  
Bitfusion.io, Industria de Supercomputing I.T.: Optimizarea și scalarea volumului de lucru OpenCL, 2015  
Parta, Industria de Securitate I.T.: Drive și portare aplicații pentru OpenBSD, 2014, 2015

## Burse și Granturi de Cercetare

Coordinatorul consorțiului pentru proiectul “Soluții 4” cu numele “NetAlert – Automatic tools for detecting abnormal behavior in computer networks” (30SOL/2021), 2021-2023  
Director proiect tip “Proiecte de cercetare postdoctorală” cu numele “DDNET – Data Driven Fault Accommodation for Distribution Networks” (PD12/2020), 2020-2022

Responsabil proiect tip “Proiect experimental demonstrativ” cu numele “Graphomaly: software package for anomaly detection in graphs modeling financial transactions” (PED287/2020), 2020–2022

BRD Data Science Research Fellowships, 2019

BSD Fund: Implementarea sistemelor de semaforizare de tip futex în OpenBSD, 2011

## Cercetare Academică

### Publicații

#### Cărți

1. B. Dumitrescu and **P. Irofti**, *Dictionary Learning Algorithms and Applications*, Springer, 2018 (**Distinsă cu Premiul Academiei Române ”Grigore Moisil”**)

#### Capitole

1. A. Pătrașcu, C. Păduraru, and **P. Irofti**, “Stochastic Proximal Gradient Algorithm with Minibatches. Application to Large Scale Learning Models,” in *Enabling AI applications in Data Science*, pp. 3–25. Springer, 2020
2. **P. Irofti**, A. Băltoiu, and A. Pătrașcu, “Fraud Detection in Networks,” in *Enabling AI applications in Data Science*, pp. 517–536. Springer, 2020

#### Articole de revistă

1. A. Pătrașcu and **P. Irofti**, “Stochastic proximal splitting algorithm for composite minimization,” *Optimization Letters*, pp. 1–19, 2021
2. **P. Irofti**, F. Stoican, and V. Puig, “Fault Handling in Large Water Networks with Online Dictionary Learning,” *Journal of Process Control*, vol. 94, pp. 46–57, 2020
3. F. Stoican and **P. Irofti**, “Aiding Dictionary Learning Through Multi-Parametric Sparse Representation,” *Algorithms*, vol. 12, no. 7, pp. 131, 2019
4. B. Dumitrescu and **P. Irofti**, “Regularized K-SVD,” *IEEE Signal Processing Letters*, vol. 24, no. 3, pp. 309–313, March 2017
5. **P. Irofti**, “Efficient Parallel Implementation for Single Block Orthogonal Dictionary Learning,” *Journal of Control Engineering and Applied Informatics*, vol. 18, no. 3, pp. 101–108, 2016
6. **P. Irofti**, “Efficient Dictionary Learning Implementation on the GPU Using OpenCL,” *U.P.B. Scientific Bulletin, Series C*, vol. 78, no. 3, pp. 39–50, 2016

#### Articole de conferință

1. **P. Irofti**, C. Rusu, and A. Pătrașcu, “Dictionary Learning with Uniform Sparse Representations for Anomaly Detection,” in *Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP), 2022 IEEE International Conference on*, 2022, pp. 1–6
2. C. Rusu and **P. Irofti**, “Efficient and Parallel Separable Dictionary Learning,” in *Proceedings of the IEEE 2021 27th International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)*. 2021, pp. 1–6, IEEE Computer Society
3. **P. Irofti** and A. Băltoiu, “Unsupervised Dictionary Learning for Anomaly Detection,” in *International Traveling Workshop on Interactions Between Sparse Models and Technology*, 2020, pp. 1–3

4. A. Băltoiu, A. Pătrașcu, and **P. Irofti**, “Graph Anomaly Detection Using Dictionary Learning,” *The 21st World Congress of the International Federation of Automatic Control (IFAC-PapersOnLine)*, vol. 53, no. 2, pp. 3551–3558, 2020
5. **P. Irofti** and A. Băltoiu, “Malware Identification with Dictionary Learning,” in *27th European Signal Processing Conference*, 2019, pp. 1–5
6. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “Pairwise Approximate K-SVD,” in *Acoustics Speech and Signal Processing (ICASSP), 2019 IEEE International Conference on*, 2019, pp. 3677–3681
7. **P. Irofti** and F. Stoican, “Dictionary Learning Strategies for Sensor Placement and Leakage Isolation in Water Networks,” in *The 20th World Congress of the International Federation of Automatic Control*, 2017, pp. 1589–1594
8. B. Dumitrescu and **P. Irofti**, “Low Dimensional Subspace Finding via Size-Reducing Dictionary Learning,” in *2016 IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP)*, 2016, pp. 1–6
9. **P. Irofti**, “The Effect of Atom Replacement Strategies on Dictionary Learning,” in *International Traveling Workshop on Interactions Between Sparse Models and Technology*, 2016, pp. 10–11
10. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “Overcomplete Dictionary Learning with Jacobi Atom Updates,” in *39th International Conference on Telecommunications and Signal Processing*, 2016, pp. 421–424
11. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “Regularized Algorithms for Dictionary Learning,” in *2016 International Conference on Communications (COMM)*, 2016, pp. 439–442
12. **P. Irofti**, “Sparse Denoising with Learned Composite Structured Dictionaries,” in *19th International Conference on System Theory, Control and Computing*, 2015, pp. 331–336
13. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “Cospase Dictionary Learning for the Orthogonal Case,” in *19th International Conference on System Theory, Control and Computing*, 2015, pp. 343–347
14. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “Overcomplete Dictionary Design: the Impact of the Sparse Representation Algorithm,” in *The 20th International Conference on Control Systems and Computer Science*, 2015, pp. 901–908
15. **P. Irofti** and B. Dumitrescu, “GPU Parallel Implementation of the Approximate K-SVD Algorithm Using OpenCL,” in *22nd European Signal Processing Conference*, 2014, pp. 271–275

### În curs de evaluare

1. **P. Irofti**, L. Romero-Ben, F. Stoican, and V. Puig, “Data-driven Leak Localization in Water Distribution Networks via Dictionary Learning and Graph-based Interpolation,” 2021, pp. 1–6
2. A. Pătrașcu and **P. Irofti**, “Computational complexity of Inexact Proximal Point Algorithm for Convex Optimization under Holderian Growth,” pp. 1–42, 2021

### Proiecte

**Coordonator** ”NetAlert – Automatic tools for detecting abnormal behavior in computer networks”, proiect Soluții 4 2021, 2021-2023

**Director** ”DDNET – Data Driven Fault Accommodation for Distribution Networks” proiect PD 2020, 2020-2022

**Director** ”Graphomaly: software package for anomaly detection in graphs modeling financial transactions”, proiect PED 2020, 2020-2022

”Planificare de traiectorii robuste pentru sisteme neliniare cu incertitudini”, proiect TE 2020, 2020-2022

"Hub inovativ pentru tehnologii avansate de securitate cibernetică", proiect PCCDI 2018-2020

"Dezvoltarea și implementarea de algoritmi pentru navigarea în medii dinamice a platformelor robotice", proiect CEC 2017, 2017

"Reprezentări rare în prelucrarea semnalelor", proiect IDEI 2011, 2014-2016

"Abordări cu mulțimi pentru reglarea tolerantă la defecte a sistemelor complexe", proiect TE 2015, 2015-2017

### *Experiență Didactică*

"Calcul Numeric",  
Programul de Licență,  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2021-prezent

"Prelucrarea Semnalelor",  
Programul de Licență,  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2020-prezent

"Analiza Statică",  
Programul de Master "Securitate și Logică Aplicată",  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2019-prezent

"Sisteme de operare: proiectare și securitate",  
**(Distins cu Premiul ANIS pentru Cybersecurity)**  
Programul de Master "Securitate și Logică Aplicată",  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2018-prezent

"Utilizarea Sistemelor de Operare",  
Programul de Licență,  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2017-prezent

"Sisteme de Operare",  
Programul de Licență,  
Facultatea de Matematică și Informatică  
Universitatea din București, 2017-prezent

"Computation for Complex Systems", (cu Prof. B. Dumitrescu),  
Programul de Master "Complex Systems",  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Universitatea Politehnica din București, 2017-2018

"Metode Numerice" (Prof. B. Dumitrescu),  
Programul de Licență,  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Universitatea Politehnica din București, 2014-2018

"Procesare paralelă și distribuită a datelor și cunoștințelor" (cu Prof. B. Dumitrescu),  
Programul de Master "Sisteme Inteligente de Conducere",  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Universitatea Politehnica din București, 2012-2017

"Modelare și Simulare" (Șef de lucrări F. Stoican),  
Programul de Licență,  
Facultatea de Automatică și Calculatoare

Universitatea Politehnica din București, 2015-2016

## Conferințe cu Lucrări Prezentate

Dictionary Learning Applications in Control Theory (prezentare)

Recent Advances in Artificial Intelligence, București, România 19-20 Iunie, 2017

Making OpenBSD Useful on the Octeon Network Gear (video)

European BSD Conference, Sofia, Bulgaria 25-28 Septembrie, 2014

Dynamic Analysis: Knowing When to Stop

Dagstuhl Seminar

Challenges in Analysing Executables: Scalability, Self-Modifying Code and Synergy (14241)

Schloss Dagstuhl, Leibniz-Zentrum für Informatik,

Leibniz, Germania, 9-13 Iunie, 2014

Porting OpenBSD on the MIPS64-based Octeon Platforms

BSDCan Conference, Ottawa, Ontario, Canada, 14-17 Mai, 2014

Emulator Design, Traps and Pitfalls

Dagstuhl Seminar Analysis of Executables: Benefits and Challenges (12051)

Schloss Dagstuhl, Leibniz-Zentrum für Informatik,

Leibniz, Germania 29 Ianuarie - 3 Februarie, 2012

OpenBSD's New Suspend and Resume Framework (prezentare)

European BSD Conference, Maarssen, Utrecht, Olanda, 6-9 Octombrie, 2011

Asian BSD Conference, Tokyo, Japonia, 17-20 Martie, 2011 (anulată din cauza catastrofelor naturale)

On the Linux Compatibility Layer in OpenBSD 5.0

Slackathon Conference, Universitatea Stockholm, Stockholm, Suedia, 6 August, 2011

Procesarea Imaginiilor cu Ajutorul Transformatei Wavelet

Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica din București,  
București, România, Iunie, 2008

## Organizare Conferințe

Ports Hackathon, Facultatea de Matematică și Informatică

Universitatea din București, România, 5-12 Noiembrie, 2019

## Participare la Seminarii/Workshop-uri

Ports Hackathon, Epitech École d'Informatique, Nantes, Franța, 23-29 Aprilie, 2018

Ports Hackathon, Berlin, Germania 1 Noiembrie - 6 Noiembrie, 2016

General Hackathon, Computer Laboratory, Cambridge, Marea Britanie 30 August - 5 Septembrie, 2016

Ports Hackathon, Epitech École d'Informatique, Nantes, Franța, 25-29 Aprilie, 2016

General Hackathon, Politehnica SAIT, Calgary, Canada 15-21 Iulie, 2015

European General OpenBSD Hackathon, Ljubljana, Slovenia 8-14 Iulie, 2014

General Hackathon, Universitatea Toronto, Toronto, Canada 29 Mai - 5 Iunie, 2013  
Network Hackathon, Universitatea Otago, Dunedin, Noua Zeelanda 13-19 Ianuarie, 2013  
Hardware Hackathon, Universitatea Coimbra, Coimbra, Portugalia 14-20 Noiembrie, 2012  
Network Hackathon, Starnberg, Germania 17-21 Septembrie, 2012  
General OpenBSD Hackathon, Budapesta, Ungaria 7-14 Iulie, 2012  
Rthreads Hackathon, Institut Henri Poincaré, Paris, Franța 10-14 Aprilie, 2012  
Ports Hackathon, Budapesta, Ungaria 12-18 Noiembrie, 2011  
European General OpenBSD Hackathon, Ljubljana, Slovenia 16-23 Septembrie, 2011  
General OpenBSD Hackathon, Universitatea Alberta, Edmonton, Canada, 2-9 Iulie, 2011  
OpenBSD Kernel Hackathon, Hafnarfjordur, Islanda 1-7 Aprilie, 2011  
Ports Hackathon, Budapesta, Ungaria 23-29 Octombrie, 2010  
Japan General Hackathon, Akiyama, Sake Mura, Nagano, Japonia 19-25 Septembrie, 2010  
General OpenBSD Hackathon, Universitatea Alberta, Edmonton, Canada, 25 Iunie - 3 Iulie, 2010  
Hardware OpenBSD Hackathon, Universitatea Coimbra, Coimbra, Portugalia 21-27 Noiembrie 2009  
Ports Hackathon, Budapesta, Ungaria 9-16 Octombrie, 2009  
General OpenBSD Hackathon, Universitatea Alberta, Edmonton, Canada, 30 Mai - 7 Iunie, 2009  
Ports Hackathon, Budapesta, Ungaria 24-31 Octombrie, 2008



## Premii

Premiul Academiei Române "Grigore Moisil" (împreună cu Prof. Dr. Bogdan Dumitrescu) pentru cartea "Dictionary Learning Algorithms and Applications" publicată la Springer în 2018

Premiul ANIS categoria Cybersecurity pentru cursul "Sisteme de operare: proiectare și securitate" introdus în 2020 la Masterul de Securitate și Logică Aplicată de la Universitatea din București

## Alte Activități

Administrator site de securitate NewOrder.

Actualizat la data de 6 martie 2022