

Anastasia Volkova

Maître de conférences en Informatique
Nantes Université

Faculté des Sciences et Techniques
2, rue de la Houssnière
44322 Nantes, France
☎ (+33) 787627346
✉ anastasia.volkova@univ-nantes.fr
🌐 www.avolkova.org
📄 anastasia-volkova-lozanova

Domaines de recherche

- Arithmétique des ordinateurs
- Traitement de signal
- Intelligence Artificielle
- Optimisation

Expérience professionnelle

- Sep 2019 à ce jour **Maître de conférences**, Université de Nantes, Département Informatique – Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, équipe *OGRE*, Nantes, France.
- Avr - Aoû 2019 **Chercheuse postdoctorante**, Intel Corporation – AI Research Group, San Diego, USA.
- Feb - Avr 2019 **Chercheuse invitée**, Max Planck Institute for Software Systems, Kaiserslautern, Germany.
- 2017 - 2019 **Chercheuse postdoctorante**, Inria – ENS Lyon – LIP, Lyon, France.
- 2014 - 2017 **Doctorante & Monitrice**, Sorbonne Universités – UPMC – LIP6, Paris, France.
- 2012 - 2013 **Ingénieur logiciel**, Service Informatique de l'Université Nationale d'Odessa, Odessa, Ukraine.

Éducation

- 2014 - 2017 **Doctorat en Informatique**, Sorbonne Universités – UPMC, Paris, France.
Thèse: "Vers l'implémentation fiable de filtres numériques"
Encadrants: Christoph Lauter, Thibault Hilaire
- 2012 - 2014 **Master en Mathématiques Appliquées**, Université Nationale d'Odessa I.I.Metchnikov, Ukraine.
Mémoire : "Méthodes d'approximations de solutions de systèmes différentiels flous"
- 2008 - 2012 **Licence en Mathématiques Appliquées**, Université Nationale d'Odessa I.I.Metchnikov, Ukraine.
Mémoire : "Modèles linguistiques de systèmes experts flous de grande échelle"
Remarque : la licence en Ukraine est sur 4 ans

Encadrement

Doctorants :

- 2020 à ce jour Rémi Garcia, travaille sur l'optimisation d'opérateurs arithmétiques en matériel, encadrante à 100%.
- 2021 à 2022 Wassim Seifeddine, a travaillé sur l'apprentissage en précision mixte et dynamique, encadrante à 50%, avec C. Jermann et S. Filip. Démissionné après 12 mois de thèse car il a du quitter Nantes.

Masters :

- 2021 Mohammed-Bashir Mahdi, Master 2, a travaillé sur les approximations rationnelles efficaces
- 2020 Killian Freteaud, Master 2, a travaillé sur l'analyse d'erreurs et approximation de fonctions
- 2020 Rémi Garcia, Master 2, a travaillé sur l'optimisation de filtres numériques récursifs
- 2018 Youcef Merah, Master 2, a travaillé sur la génération de codes numériques pour fonctions mathématiques
- 2016 Maminionja Ravoson, Master 2, a travaillé sur les filtres numériques en forme de lattices

Licence :

- 2022 Naila Tilsahni et Raphaël Blanchard, 2 mois, niveau L2, introduction à l'intelligence artificielle
- 2021 Elizabeth Gandibleux, niveau L1, 1 mois, introduction en cryptographie

Responsabilités pédagogiques

- 2021 à ce jour Co-responsable de formation Cursus de Master en Ingénierie parcours Optimisation - Informatique Mathématiques, formation de 5 ans.
- 2021 à ce jour Co-responsable de module de L1 "Algorithmique et programmation", ~ 300 étudiants/an
- 2020 à ce jour Responsable de module de L2 "Algorithmique et structures de données 1", ~ 120 étudiants/an
- 2019 à ce jour Co-responsable de module de L2 "Algorithmique et Création numériques", ~ 70 étudiants/an

Enseignement

2014 - 2017 Durant le doctorat, j'ai effectué un service de 192h à Polytech Sorbonne (non-détaillé)

2019 - 2022 Depuis le recrutement à Nantes Université j'ai effectué le service détaillé ci-dessous.

Année	Niveau	Module	CM	TD	TP	Responsable
2021 - 2022	L1	Algorithmique et programmation	18h	18h	12h	oui
2021 - 2022	L2	Algorithmique et structures de données	12h	48h	18h	oui
2021 - 2022	L2	Algorithmique et création numériques	6h	26h	18h	oui
2021 - 2022	L2	Programmation orientée objet	–	20h	12h	
2020 - 2021	L2	Algorithmique et structures de données	12h	24h	9h	oui
2020 - 2021	L2	Algorithmique et création numériques	6h	13h	9h	oui
2020 - 2021	L2	Programmation orientée objet	–	20h	12h	
2020 - 2021	L3	Architecture des ordinateurs	–	16h	12h	
2019 - 2020	L2	Algorithmique et création numériques	6h	13h	9h	oui
2019 - 2020	L2	Algorithmique et structures de données	–	24h	18h	
2019 - 2020	L2	Programmation orientée objet	–	20h	12h	
2019 - 2020	L3	Architecture des ordinateurs	–	16h	12h	

Liste complète de publications

Journaux internationaux :

- [GVKKGK'22] **R. Garcia**, **A. Volkova**, M. Kumm, A. Goldsztejn and J. Kühle, "Hardware-Aware Design of Multiplierless Second-Order IIR Filters With Minimum Adders," in **IEEE Transactions on Signal Processing**, vol. 70, pp. 1673-1686, 2022, doi: 10.1109/TSP.2022.3161158.
- [KVF'22] M. Kumm, **A. Volkova** and S. -I. Filip, "Design of Optimal Multiplierless FIR Filters with Minimal Number of Adders," in **IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems**, doi: 10.1109/TCAD.2022.3179221.
- [VHL'20] **A. Volkova**, T. Hilaire and C. Lauter, "Arithmetic Approaches for Rigorous Design of Reliable Fixed-Point LTI Filters," in **IEEE Transactions on Computers**, vol. 69, no. 4, pp. 489-504, 1 April 2020, doi: 10.1109/TC.2019.2950658.
- [VIDH'19] **A. Volkova**, M. Istoa, F. de Dinechin and T. Hilaire, "Towards Hardware IIR Filters Computing Just Right: Direct Form I Case Study", **IEEE Transactions on Computers**, 68(4), 597–608, 2019, doi:10.1109/TC.2018.2879432

Conférences internationales avec des actes :

- [HKKV'22] T. Habermann, J. Kühle, M. Kumm, **A. Volkova**, "Hardware-Aware Quantization for Multiplierless Neural Network Controllers", in 18th IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APPCAS), to appear in November 2022, Shenzhen, China.
- [GVK'22] **R. Garcia**, **A. Volkova**, and M. Kumm, "Truncated Multiple Constant Multiplication with Minimal Number of Full Adders," in International Symposium on Circuits and Systems (**ISCAS**), 2022, Austin, United States. [Online]. Available: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03582935>
- [BTDVJ'22] H. Becker, M. Tekriwal, E. Darulova, **A. Volkova**, and J.-B. Jeannin, "Dandelion: Certified Approximations of Elementary Functions", Interactive Theorem Proving (**ITP**), 2022. [Online] Available: <https://arxiv.org/abs/2202.05472>
- [DFKV'21] F. de Dinechin, S.-I. Filip, M. Kumm and **A. Volkova**, "Towards Arithmetic-Centered Filter Design," 2021 IEEE 28th Symposium on Computer Arithmetic (**ARITH**), 2021, pp. 115-118, doi: 10.1109/ARITH51176.2021.00032.
- [LV'20] C. Lauter and **A. Volkova**, "A Framework for Semi-Automatic Precision and Accuracy Analysis for Fast and Rigorous Deep Learning," 2020 IEEE 27th Symposium on Computer Arithmetic (**ARITH**), 2020, pp. 103-110, doi: 10.1109/ARITH48897.2020.00023.
- [VM'19] **A. Volkova** and J. -M. Muller, "Semi-Automatic Implementation of the Complementary Error Function," 2019 IEEE 26th Symposium on Computer Arithmetic (**ARITH**), 2019, pp. 167-174, doi: 10.1109/ARITH.2019.00039
- [DV'19] E. Darulova and **A. Volkova**. "Sound approximation of programs with elementary functions". In *31st International Conference on Computer-Aided Verification (CAV)*, New-York, USA, 2019
- [VCH'17] **A. Volkova**, C. Lauter and T. Hilaire. "Reliable verification of digital implemented filters against frequency specifications". In *IEEE 24th Symposium on Computer Arithmetic (ARITH)*, pp. 180-187, London, UK, 2017. doi: 10.1109/ARITH.2017.9

- [QVTH'17] F. Qureshi, **A. Volkova**, J. Takala and T. Hilaire. "Multiplierless Unified Architecture for Mixed Radix-2/3/4 FFTs." In *25th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, pp. 1334-1338, Kos, Greece, 2017. doi: 10.23919/EUSIPCO.2017.8081425
- [HV'17] T. Hilaire and **A. Volkova**. "Error analysis methods for the fixed-point implementation of linear systems". In *IEEE Workshop on Signal Processing Systems (SiPS)*, pp. 1-6, Lorient, France, 2017. doi: 10.1109/SiPS.2017.8109991
- [HVR'16] T. Hilaire, **A. Volkova** and M. Ravoson, "Reliable Fixed-Point Implementation of Linear Data-Flows," In *IEEE International Workshop on Signal Processing Systems (SiPS)*, 2016, pp. 92-97, doi: 10.1109/SiPS.2016.24.
- [VHL'15b] **A. Volkova**, T. Hilaire and C. Lauter. "Reliable evaluation of the worst-case peak gain matrix in multiple precision." In *IEEE 22nd Symposium on Computer Arithmetic (ARITH)*, pp. 96-103, Lyon, France, 2015. doi: 10.1109/ARITH.2015.14
- [VHL'15a] **A. Volkova**, T. Hilaire and C. Lauter. "Determining fixed-point formats for a digital filter implementation using the worst-case peak gain measure." In *49th Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers (ASILOMAR)*, pp. 737-741, Pacific Grove, CA, USA, 2015. doi: 10.1109/ACSSC.2015.7421231
- [VH'15] **A. Volkova** and T. Hilaire. "Fixed-point implementation of lattice wave digital filter: Comparison and error analysis." In *23rd European Signal Processing Conference (EUSIPCO)*, pp. 1118-1122, Nice, France, 2015. doi: 10.1109/EUSIPCO.2015.7362557

Conférences avec des résumés :

- [GV'22] R. Garcia and **A. Volkova**. "Toward the Multiple Constant Multiplication at Minimal Hardware Cost", at EURO: European Operation Research Conference, Espoo, Finland, 2022
- [GVG'22] R. Garcia and **A. Volkova**. "A New Model for the Multiple Constant Multiplication Problem", at ROADEF: Congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, Lyon, France, 2022
- [V'19] A. Volkova, "FiXiF toolbox: validated numerics for sound digital filter implementations", at 18th International Symposium on Scientific Computing and validated Numerics, Tokyo, Japan, 2019.

Soumissions en cours :

- [GV'2022] R. Garcia and **A. Volkova**. "Towards the Multiple Constant Multiplication at Minimal Hardware Cost". Submitted to **IEEE Transactions on Circuits and Systems**, 2022. [Online] Available : <https://arxiv.org/abs/2210.02742>
- [GV'2022] R. Garcia and **A. Volkova**. "Multiple Constant Multiplication: From Target Constants to Optimized Pipelined Adder Graphs ". Submitted to **DATE**, 2022. Not available online due to double-blind.
- [LJDV'22] D. Lohrar, C. Jeangoudoux, E. Darulova, **A. Volkova**. "Sound Mixed Fixed-Point Quantization of Neural Networks", Submitted to ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation 2023 (**PLDI**). Not available online due to double-blind.

Bourses et Financements obtenus

- 2021 LeanAI: Labex CominLabs, projet de recherche de 3 ans, co-coordinatrice avec S. Filip, 300 000 €
- 2020 ACCENT: RFI Atlanstic2020 pour un projet de recherche d'un an, 10 000 €
- 2020 ACCENT-SI: RFI Atlanstic2020 pour une visité scientifique à Max Planck Institute, 3 300 €
- 2019 Bourse de Intel Corporation pour un postdoc dans le domaine d'analyse d'erreures en IA
- 2017 Bourse Inria pour un postdoctorat de 16 mois dans le domaine d'arithmétique des ordinateurs à Lyon
- 2013 Bourse du Ministère d'Éducation et de Recherche d'Ukraine pour un stage de recherche en France

Logiciel

- FIRopt Un outil pour la conception optimale de filtres numériques pour les implémentations FPGA sans multiplicateur de précision finie. Licence GNU GPL v3.0. Disponible à <https://gitlab.com/filteropt/firopt>
- FiXiF toolbox Outil de génération de code pour les filtres LTI pour l'arithmétique à virgule fixe logicielle. Licence GNU GPL v3.0. Disponible à <https://github.com/fixif/FiXiF.git>
- Daisy+Metalibm Un outil pour l'approximation des noyaux numériques génériques, copyright MPI-SWS. Disponible sur <https://github.com/malyzajko/daisy>
- ERFCgenerator Un outil de génération de code semi-automatique pour l'évaluation de la fonction `erfc`, licence CeCILL-B. Disponible à [t https://gforge.inria.fr/projects/erfcgenerator](https://gforge.inria.fr/projects/erfcgenerator)

- WCPGLib Implémentation de l'algorithme d'évaluation du Worst Case Peak Gain des filtres numériques, licence CeCILL-B. Disponible à <https://scm.gforge.inria.fr/anonscm/git/metalib/wcpg.git>
- FxPFlib Une bibliothèque mathématique pour une détermination fiable des formats en virgule fixe pour une implémentation de filtre numérique linéaire, licence CeCILL-B. Disponible à <https://scm.gforge.inria.fr/anonscm/git/fxpf/fxpf.git>

Activités

Responsabilités scientifiques et activités de relecture :

- 2019 à ce jour Responsable de séminaires scientifiques de l'équipe OGRE
2022 Membre de comité de programme IEEE ARITH Symposium 2022, SCAN 2023
2016 à ce jour Relecture pour IEEE TC, AICAS, TCAS, TETC, ARITH

Organisation d'événements scientifiques et vulgarisation :

- Nov 2022 Organisatrice de journées du GT-ARITH, GDR Informatique-Mathématiques à Nantes
Sep 2022 - 2023 Co-general chair et co-organisatrice de conférence internationale SCAN à Nantes en Septembre 2023.
2022 à ce jour Co-créatrice d'initiative "Femmes en Info @NantesUniversité" de promotion du métier informatique pour les étudiantes de Nantes Université
2020 à ce jour Vulgarisation scientifique aux lycées de Nantes, participante à l'initiative nationale Déclic
2015-2016 Présidente du Comité d'Organisation de Séminaires de doctorants au LIP6, UPMC

Conférencière invitée :

- 2022 ReCAP : International Workshop on Reliable Computing and Computer-Assisted Proofs, présentation plénière, Japon
2021 CANUM : Calcul et Algorithmique Numérique, invitée à la session spéciale sur le calcul certifié, France
2019 DARS : Design and Analysis of Robust Systems workshop at CAV'19, exposé invité, USA
2018 SCAN : International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic, and Verified Numerical Computations, invitée de la session spéciale, Japon

Langues

- Français, Anglais Maîtrise complète
Allemand Notions basiques
Ukrainien, Russe Langues natales