

1. Curriculum Vitae

Imen Chakroun

Française

Née le 30 avril 1985

Mariée, 2 enfants (08/2013 - 12/2016)

Adresse Personnelle :

33 olmenstraat

Boite 2

1930 Zaventem

Belgique

Adresse Professionnelle :

IMEC

75 kapeldreef

3001 Heverlee

Belgique

Téléphone: +(32) 477646127

Email : chakroun.imen@gmail.com

Site web : <http://www.imen-chakroun.net>

1.1 Situation actuelle

Depuis mai 2014, je travaille en tant que chercheur au sein de l'équipe de recherche ExaScience Life Lab à l'Institut de Micro-Electronique et Composants (IMEC) à Louvain, Belgique.

1.2 Formation académique

2010-2013: Doctorat en Informatique au LIFL (Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille) et à l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique).

Titre: Algorithmes Branch and Bound parallèles hétérogènes pour environnements multi-coeurs et multi-GPU.

Mention Très Honorable.

Membres du jury:

- Directeur: Pr. Nouredine Melab - Université Lille 1 Sciences et Technologies
- Rapporteur: Pr. Catherine Roucairol - Université de Versailles
- Rapporteur: Pr. Pierre Manneback - Université de Mons Belgique
- Examineur: Pr. Pierre Boulet - Université Lille 1 Sciences et Technologies
- Examineur: MCF HDR Stéphane Génaud - Université de Strasbourg

2008-2009: Master 2 en Réseaux et Systèmes multimédia à l'Ecole Nationale des Sciences de L'informatique (ENSI) - Tunisie.

2007-2008: Master 1 en Réseaux et Systèmes multimédia à l'Ecole Nationale des Sciences de L'informatique (ENSI) - Tunisie.

2003-2008: Cycle d'Ingénieur à l'Ecole Nationale des Sciences de L'informatique (ENSI) - Tunisie.

Mention très bien. Rang (4/256)

2003 Baccalauréat mathématiques. Lycée Pilote Bourguiba de Tunis - Tunisie.
Mention Très Bien.

1.3 Parcours professionnel

2014-Actuellement Chargé de recherche (*5 ans*)

À : Exascience Life Lab - IMEC , Louvain Belgique.

2013-2014 Ingénieur de recherche en calcul haute performance (*6 mois*)

À : Chase Information Technology Services Limited - Londres.

2010-2013 Doctorant en informatique (*3 ans*)

À : Université Lille 1 : Sciences et Technologies - INRIA Lille Europe.

2009-2010 Ingénieur d'étude. (*13 mois*)

À : Tunisie Télécom en collaboration avec Capgemini France.

2009 Stage de recherche Master Informatique (*6 mois*)

À : Equipe Projet ASAP - INRIA, France.

2008 : Stage de fin d'étude d'ingénieur en informatique (*4 mois*)

À : Equipe Projet PLANETE - INRIA, France.

2007 : Stage d'initiation à la vie professionnelle (*2 mois*)

À : SIEMENS - Tunisie.

1.4 Compétences en informatique

Analyse de données et apprentissage automatique	Tensorflow, Sklearn, Keras, Scipy, Matplotlib.
Big Data	Spark, Hadoop.
Calcul parallèle et distribué	GPU, MPI, GPI, OpenMP, Pthreads, GRID'5000.
Langages de programmation	Python, C, C++ ,CUDA, JAVA.
OS	Windows XP, UNIX, Linux.
Développement web	HTML, CSS, Javascript, XML.
SGBD	ORACLE, ACCESS, MySQL.
Cloud Computing	Amazon AWS, Microsoft Azure, Docker.

1.5 Compétences linguistiques

- Français : Bilingue.
- Anglais : Courant.
- Italien : Courant.
- Arabe : Langue Maternelle.

2. Activités d'enseignement

L'activité de monitorat que j'ai exercée pendant mes trois années de thèse m'a permis de découvrir mon goût pour l'enseignement. En effet, transmettre le savoir, interagir avec les étudiants, se remettre en cause à la lumière de leurs questions et travailler sa pédagogie font partie des plaisirs du métier.

À travers cette expérience, j'ai pu acquérir une pédagogie d'explication simple et efficace (indispensable aussi dans la recherche) qui permet d'introduire des notions abstraites, nouvelles et parfois compliquées à une audience novice. J'ai du souvent avoir recours aux exemples de la vie réelle, à des comparaisons, à des schémas explicatifs, afin de mieux communiquer l'information.

Grâce aux différents niveaux d'étudiants que j'ai enseignés, j'ai appris que les méthodes d'enseignement doivent s'adapter aux différences entre les niveaux et les formations académiques des étudiants et à leurs motivations.

2.1 Expérience en enseignement

Lors de mes enseignements, j'ai eu l'occasion d'intervenir dans différents domaines de l'informatique pour différents types de niveaux et de formations (formation continue et en alternance, licence informatique et ingénieur en biologie et alimentaire) et dans différentes structures. Ces enseignements ont été dispensés du niveau Licence 1 jusqu'au niveau Master 2. Ils concernent notamment l'algorithmique, la programmation, la recherche opérationnelle, les systèmes distribués et parallèles, etc. Mes interventions dans tous les modules enseignés comprenaient aussi la rédaction, la surveillance et la correction des sujets d'examens.

Synthèse

J'ai dispensé des cours magistraux, des travaux dirigés et travaux pratiques dans différents établissements et à différents niveaux en informatique. Voici la synthèse de ces enseignements.

Intitulé	Niveau	Années	Heures
Programmation	Première année d'ingénieur	2015-2016	14
Initiation à la programmation	Première année de licence	2012-2013	54
Calcul intensif (en anglais)	Deuxième année master	2012-2013	20
Codage de l'information	Deuxième année de licence	2011-2012	36
Recherche Opérationnelle	Première année master	2011-2012	30
		2010-2011	16
Algorithmes et Programmation Impérative	Première année de licence	2010-2011	48

2.2 Détails des enseignements effectués

Programmation

Ce cours s'adresse à des étudiants en première année d'ingénieur en Génie Biologique et Alimentaire à l'école Polytechnique Universitaire de Lille (Polytech Lille). Ces séances étaient pour la majorité des étudiants leur premier contact avec l'algorithmique et la programmation. L'objectif du cours est d'introduire à l'étudiant les notions de base de la programmation informatique: l'analyse fonctionnelle, la représentation d'un problème, etc. Mon rôle dans le cadre de ce module était d'assurer les travaux pratiques.

Calcul intensif

Ce cours s'adresse à des étudiants en deuxième année du master international Ingénierie Mathématique spécialité Calcul Scientifique. Le cours de calcul intensif a été enseigné en anglais puisqu'il s'inscrit dans le cadre d'un master international. Il a pour but de former les étudiants à l'utilisation de moyens informatiques de dernière génération (super calculateurs, grilles de calcul et programmation sur GPU). Dans le cadre de cette formation, j'ai participé à l'enseignement des travaux pratiques et travaux dirigés sur Grid'5000 et sur GPU. Je me suis également investie dans la rédaction des projets ainsi que dans leurs corrections.

Recherche opérationnelle

Ce cours s'adresse aux étudiants de première année du master MIAGE (Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises) de l'Université de Lille, sciences et technologies. L'objectif du cours est d'initier l'étudiant à l'utilisation de la recherche opérationnelle pour modéliser certaines classes de problèmes souvent rencontrés en industrie pour ensuite les résoudre par des approches issues notamment de la théorie des graphes et de la programmation linéaire. Mon rôle dans le cadre de ce module était d'assurer certains cours et travaux dirigés en alternance avec le responsable du module.

Codage de l'information

Le but de ce cours est de montrer comment l'information (nombres, textes, images, sons...) traitée par des machines numériques, typiquement les ordinateurs, peut être représentée. Le cours donne un aperçu de résolution des deux contraintes liées au choix d'un codage: sa taille optimale et sa fiabilité. Dans le cadre de ce cours, j'ai été chargée d'assurer les travaux dirigés et les travaux pratiques.

Initiation à la programmation

Dans le cadre de ce module, j'étais responsable d'un groupe d'environ 20 étudiants en première année de licence informatique. J'assurais donc le cours, les travaux dirigés et les travaux pratiques associés. J'étais aussi en charge de la réalisation, de la surveillance et de la correction des examens. L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants des bases d'algorithmique et de programmation et d'expliquer le fonctionnement logique d'un ordinateur.

Algorithmes et programmation impérative

Le module de programmation impérative permet d'aborder les notions de base de la modélisation informatique : structures de contrôle, structures de données, l'analyse et la modélisation d'un problème, l'analyse sémantique des programmes et l'introduction à la notion de complexité algorithmique. Ma mission dans le cadre de ce module était d'assurer des séances de travaux dirigés et d'encadrer des travaux pratiques pour des groupes d'une quinzaine d'étudiants en première année

de licence informatique. Différentes notions devaient être expliquées aux étudiants: les boucles, les structures de données, les fonctions, les procédures, etc.

2.3 Encadrement

J'ai aussi eu l'opportunité d'encadrer deux étudiants en stage de niveau licence et master. Ma mission consistait à assurer le suivi de la progression de leurs travaux et à les orienter vers des méthodologies de travail plus efficaces, à rencontrer leurs encadrants du milieu industriel, à les conseiller quant à la rédaction du rapport de stage et enfin à participer au jury d'évaluation du travail.

- Tristan Bourgois - Master M2 IAGL - Université de Lille, sciences et technologies. Prototypage innovatif à l'aide de Pharo - THALES SYSTEMES AEROPORTES.
- Marc Duthoit - Licence L3 Informatique - Université de Lille, sciences et technologies. Conception et implémentation d'une solution mobile pour le suivi de projet - SOPRA GROUPE .

3. Activités de recherche

3.1 Résumé des travaux de thèse

Durant mes travaux de thèse, je me suis attachée à repenser la conception et l'implémentation des algorithmes Branch and Bound (B&B) pour la résolution exacte de problèmes d'optimisation combinatoire de grande taille sur (larges) plateformes de calcul multi-coeurs et multi-GPUs. Le défi à relever était d'exploiter tous les niveaux de parallélisme fournis à travers les plateformes de calcul hétérogènes d'aujourd'hui (GPU, multi-coeurs, grille de calcul) et de repenser en conséquence les modèles parallèles des algorithmes B&B.

Revisiter B&B sur GPU

Des expérimentations préliminaires que nous avons menées sur certaines instances de problèmes de Taillard ont montré que le temps passé par l'algorithme B&B à l'évaluation des bornes inférieures des sous-problèmes examinés est en moyenne entre 97% et 99% de son temps d'exécution total. Ce résultat démontre la nécessité de paralléliser l'opérateur de borne. Le premier défi est donc de repenser sur GPU la conception et l'implémentation du modèle parallèle d'évaluation des bornes. Un tel défi est difficile à relever parce que d'une part, un GPU est un co-processeur multi-coeur qui fournit une hiérarchie de mémoires ayant différentes tailles et latences d'accès rendant difficiles le placement et le partage de données. D'autre part, le GPU offre un environnement massivement multi-threadé où les threads sont ordonnancés et exécutés sous forme de *warps* en utilisant le modèle SIMD. Ce modèle est bien adapté et très efficace pour des noyaux (*kernels*) de calcul réguliers. Cependant, si le code du noyau exécuté par les threads contient des boucles et/ou des instructions conditionnelles un autre verrou scientifique majeur doit être levé : la divergence de threads ou de branches. Un tel problème se pose lorsque, par exemple, les threads du même warp doivent exécuter simultanément différentes branches d'une instruction conditionnelle. Comme le modèle d'exécution est de type SIMD, les threads sont exécutés de manière séquentielle ralentissant l'exécution. Par ailleurs, la fonction représentant la borne inférieure de Johnson utilise 6 structures de données ayant

différentes tailles et différentes fréquences d'accès. De plus, la fonction contient plusieurs boucles et instructions conditionnelles rendant irrégulier le code source associé.

La première contribution consiste à revisiter sur GPU le modèle d'évaluation parallèle des bornes (Type 1). L'algorithme obtenu est appelé *GPU-accelerated B&B algorithm ou GB&B*. Ayant à l'esprit les caractéristiques à la fois de la borne inférieure et des GPU mentionnées ci-dessus, le défi (et donc la contribution) est double: (1) définir une nouvelle approche pour le placement optimal des structures de données de la borne sur la hiérarchie de mémoires fournies dans le GPU. Une analyse fine est nécessaire à la fois des structures de données (taille et fréquence d'accès) et des mémoires du GPU (taille et latence d'accès). (2) proposer une nouvelle approche pour la réduction de la divergence de threads / branches à travers une analyse approfondie des différentes boucles et instructions conditionnelles de la borne inférieure. Pour les algorithmes B&B ou des algorithmes d'exploration à base d'arbres en général, deux enseignements sont tirés de cette étude: (1) la réduction de la divergence de threads n'est intéressante que pour les branches qui contiennent de longs flux d'instructions et (2) l'utilisation de la mémoire partagée pour les structures de données partagées permet une amélioration significative de la performance. Les optimisations proposées permettent d'atteindre des accélérations allant jusqu'à 100× comparées à une exécution séquentielle de B&B.

Même si l'opérateur d'élagage représente plus de 97% du temps de calcul d'un algorithme B&B, la parallélisation sur GPU n'est pas suffisante même si elle est efficace. En effet, les performances peuvent être améliorées davantage en réduisant le surcoût induit par la gestion des pools de sous-problèmes (noeuds de l'arborescence explorée) : leur préparation sur CPU, leur transfert vers le GPU et le retour de leurs bornes inférieures associées vers le CPU. Par conséquent, notre second challenge est d'étudier le modèle d'exploration arborescente sur GPU. Pour atteindre cet objectif, nous avons étendu l'algorithme GB&B pour exécuter sur GPU les opérateurs de branchement, de borne et d'élagage. L'algorithme obtenu est appelé *Low Latency GB&B ou LL-GB&B*. Une telle parallélisation requiert de relever le défi de prendre en compte la nature hautement irrégulière de l'arbre de recherche exploré. En effet, une étude expérimentale préliminaire a montré que même si les noeuds d'un même pool appartiennent au même niveau dans l'arborescence leur décomposition peut

généraliser un nombre variable de noeuds fils. Pour faire face à ce problème qui se pose pour les algorithmes d'exploration arborescente, qu'ils soient de type B&B ou non, la recommandation est de limiter la granularité de chaque thread à l'application d'un opérateur (branchement, borne et élagage) à un seul noeud. Des accélérations allant jusqu'à $\times 160$ ont été obtenues par rapport à GB&B.

Revisiter B&B sur noeuds hybrides combinant multi-coeur et GPU

Avec l'évolution grandissante des besoins en matière de HPC, les moyens de calcul sont entrain d'évoluer vers des environnements de calcul hybride où GPU et CPU coopèrent pour effectuer les calculs. Par conséquent, nous avons revisité B&B sur environnements hétérogènes combinant plusieurs coeurs CPU avec un seul GPU, puis avec plusieurs GPU. Le problème majeur abordé est la répartition des pools de sous-problèmes et les traitements associés entre les coeurs du CPU et ceux du GPU. Pour l'utilisation d'un seul GPU, deux scénarios ont été étudiés conduisant à deux approches : *concurrent LL-GB&B (rLL-GB&B)* et *cooperative LL-GB&B (PLL-GB&B)*. À cause du surcoût de synchronisation induit, même si l'approche concurrente fait contribuer tous les coeurs CPU au processus d'exploration, celle-ci n'améliore pas les performances par rapport à l'approche LL-GB&B multi-coeur et mono-GPU. À l'inverse, l'approche coopérative permet une amélioration allant jusqu'à 36% par rapport à LL-GB&B. Par conséquent, comme recommandation, dans l'approche de parallélisation d'algorithmes arborescents sur GPU, tous les opérateurs intervenant dans le processus d'exploration doivent être effectués, autant que possible, sur GPU et que les coeurs CPU doivent participer au processus d'exploration, mais et surtout pour la préparation et le transfert des pools de noeuds de l'arbre vers le GPU. Il est suggéré également d'utiliser le mécanisme de streaming CUDA pour réduire davantage le coût du transfert des données entre CPU et GPU. Lorsque plusieurs GPU sont disponibles, un moyen efficace pour réduire ce coût du transfert consiste à répartir les kernels entre les GPUs et les faire communiquer via le mécanisme d'accès Peer-to-Peer à la mémoire. En effet, des accélérations allant jusqu'à $217\times$ ont été obtenues pour les grandes instances du FSP.

Revisiter B&B sur clusters/grilles hétérogènes

Avec l'arrivée des accélérateurs GPU et la prolifération des processeurs multi-core dans les clusters et les grilles de calcul, notre dernière contribution consiste à pro-

poser une version à grande échelle de l'algorithme B&B hétérogène.

Récemment, les grappes et les grilles de calcul comme Grid5000 (sur certains sites) ont été équipées avec des accélérateurs GPU. Notre dernière contribution traite de la combinaison du calcul GPU et multi-coeur avec le calcul distribué à grande échelle. Pour ce faire, les différentes approches proposées ont été réunies dans un méta-algorithme hétérogène qui sélectionne automatiquement l'algorithme à déployer en fonction de la configuration matérielle cible. Le méta-algorithme est couplé avec l'approche B&B@Grid proposée dans la thèse de M. Mezmaç, co-encadrée par N. Melab. B&B@Grid répartit les unités de travail (sous-espaces de recherche codés par des intervalles) entre les noeuds du réseau tandis que le méta-algorithme choisit et déploie localement un algorithme de B&B parallèle sur les intervalles reçus. L'approche combinée a permis de résoudre à l'optimalité et efficacement certaines instances de Taillard difficiles du problème FSP (20 jobs sur 20 machines).

Dissémination

Les travaux de cette thèse ont fait l'objet des publications internationales suivantes :

- 4 articles de revues internationales de rang A+/A : 1 JPDC, 2 CCPE et 1 JCSS.
- 1 chapitre d'ouvrage international : CRC Press, Taylor & Francis Group.
- 3 articles dans les proceedings de conférences internationales dont 2 de rang A (IEEE Cluster Computing et Elsevier ICCS) et 1 de rang B (IEEE HPCC).

3.2 Activités de recherche post-doctorales

Dans le cadre de mes activités en tant que chercheur à l'Institut de Micro Electronique et Composants (IMEC) au sein de l'équipe de recherche ExaScience Life Lab, je me suis intéressée en particulier à deux grands axes de recherche (1) le calcul haute performance et (2) l'apprentissage automatique que nous avons appliqués de manière transversale sur plusieurs projets académiques et industriels.

Dans le cadre du projet européen "EXascale Algorithms and Advanced Computational Techniques" (EXA2CT), financé par le programme FP7-ICT de l'Union européenne (numéro de subvention 610741), nous nous sommes intéressés à l'un des grands défis des prochaines années dans le domaine du calcul haute performance qui est la passage à l'ère de l'exascale. Nous avons en effet conçu ExaShark qui est une plateforme logicielle basée sur le paradigme du "Partitioned Global Address Space" (PGAS). Elle vise à réduire le fardeau croissant de la programmation sur des architectures hétérogènes en fournissant une interface de haut niveau pour la gestion partagée et distribuée des tableaux multidimensionnels. ExaShark encapsule aussi bien les techniques de distributions intra-noeuds telles que Pthreads et OpenMP que les techniques de distributions inter-noeuds comme MPI et GPI.

Dans le cadre du projet européen "Exascale Compound Activity Prediction Engine" (ExCAPE), financé par le programme Horizon 2020 de l'Union européenne (numéro de subvention 671555), je suis intervenue dans le développement d'algorithmes d'apprentissage automatique capables d'utiliser des machines exascale appliqués au domaine de la recherche pharmaceutique et précieusement la découverte de médicament. J'ai en particulier collaboré dans l'implémentation haute performante de l'algorithme de factorisation matriciel (matrix factorisation). Nous avons montré que l'équilibrage de la charge et la communication asynchrone à faible surcharge sont essentiels pour obtenir une bonne efficacité parallèle, dépassant nettement les approches synchrones plus courantes telles que GraphLab. L'accélération obtenue nous a permis d'accélérer l'apprentissage automatique de la découverte de médicaments sur un jeu de données industriel de 15 jours pour la version initiale basée sur Julia à 5 minutes avec la version distribuée.

J'ai aussi contribué à plusieurs projets portant sur la santé intelligente (SMART HEALTH). J'ai en effet contribué à la mise en oeuvre de l'étude SWEET (Stress in Work EnvironmEnT) portant sur la détection de stress ambulatoire dans les environnements de travail dans le but de permettre des interventions très personnalisées et en temps réel, pour la prévention de la santé et la réduction du stress. Cette étude a fait l'objet d'une thèse au sein de IMEC. SWEET représente l'étude la plus grande dans son genre dans le monde en termes de nombre de participants et est au moins 10 fois plus grande que toute autre étude précédente relative à la détection

de stress psycho-physiologique ambulatoire. Sur une période de plus de deux ans, 1002 sujets ont été surveillés en continu pendant 5 jours à l'aide d'un brassard et d'un patch thoracique pour la détection physiologique et d'un smartphone pour les annotations. J'ai activement participé à la mise en place des outils (1) de collecte des données à partir des capteurs (2) de stockage et de structuration des données physiologiques (provenant des capteurs) et des données provenant des questionnaires des participants (annotations), (3) d'analyse et de validation des données collectées. J'ai aussi contribué au développement des modèles d'apprentissage automatique pour la détection de stress physiologique et de classification des patients .

Toujours dans la thématique SMART HEALTH, j'ai participé au projet "Personalized Anxiety Therapy thRough lOngitudinal & User-aware Services" (PATRONUS). Le projet consiste à développer un ensemble d'outils informatiques offrant un support personnalisé et harmonieux prenant en compte les besoins des thérapeutes et patients tout au long du processus de traitement de l'anxiété. Mes contributions dans ce cadre étaient de définir le flux de données à travers les différents acteurs et à la mise en place des outils d'analyses de données.

Actuellement, je suis active dans le domaine des industries intelligentes (SMART INDUSTRIES/MANUFACTURING) à travers le projet européen MADEin4 financé par le programme Horizon 2020 de l'Union européenne visant le domaine de la métrologie. Cet axe de recherche a pour objectif de concevoir des systèmes de métrologie avancés hautement productifs et connectés, qui combinerait l'analyse avancée des données de métrologie et l'utilisation de l'apprentissage automatique afin de détecter/anticiper les échecs dans les lignes de fabrication et ainsi améliorer la productivité.

3.3 Distinction académique

C3I - Certificat de Compétences en Calcul Intensif : décerné par la CPU (Conférences des Présidents d'Universités), GENCI (Grand Equipement National pour le calcul Intensif) et la Maison de la Simulation.

3.4 Activités scientifiques diverses

3.4.1 Participation à des projets

- Rédaction et gestion de l'appel à projet H2020: J'ai eu la charge totale de rédiger la contribution de notre équipe dans le projet d'appel Horizon 2020 "Interactive Technologies" ICT-25-2018-2020.
- Participation aux différentes réunions des projets européens "EXA2CT", "EX-CAPE" et "EPEEC" et à la rédaction de livrables et des rapports de recherche.

3.4.2 Jury de thèse

J'ai été membre examinateur du Jury de thèse de Jan Gmys "Heterogeneous cluster computing for many-task exact optimization - application to permutation problems". Thèse en cotutelle entre l'université de Mons et l'INRIA Lille Nord Europe. Décembre 2017.

3.4.3 Activités de relecture

- IEEE Transactions Intelligent Transportation Systems 2019.
- Membre de comités de programme ICCS conference 2015, 2016, 2018, 2019
- Microprocessors and Microsystems: Embedded Hardware Design journal - 2016
- Concurrency and Computation: Practice and Experience journal - 2014 , 2015
- Journal of Parallel and Distributed Computing: Special issue on "Architectures and Algorithms for Irregular Applications" - 2014

3.4.4 Animations scientifiques

- Editeur invité du "Journal of Computational Science : Special issue on Synergy between Parallel Computing, Optimization and Simulation" - Elsevier - 2019

- Editeur invité du "Journal of Parallel and Distributed Computing (JPDC): Social issue on Parallel optimization using/for multi and many-core high performance computing" - Elsevier - 2016.
- Chaire et Organisateur de l'atelier de travail "Synergy of Parallel Computing, Optimization and Simulation (PaCOS 2018)" conjointement à la conférence HPCS 2018.
- Chaire et Organisateur de l'atelier de travail "Parallel Optimization using/for Multi and Many-core High Performance Computing" conjointement à la conférence HPCS 2016.
- Participation à l'organisation de la journée porte ouverte à IMEC.
- Participation à l'animation de la journée d'initiation à la recherche et l'innovation RIC (Recherche, Innovation, Création) ouverte aux étudiants en deuxième année de master de l'UFR IEEA et aux étudiants ingénieurs de Polytech'Lille et de l'Ecole Centrale et de Télécom Lille.

4. Liste des publications

4.1 Revues Internationales

- I. Chakroun , T. Vander Aa and T. Ashby. “Guidelines for enhancing data locality in selected machine learning algorithms.” Intelligent Data Analysis journal. IOS Press. Accepted. October 2018.
- E. Smets, E. Rios Velazquez, G. Schiavone, I. Chakroun , E. D’Hondt, W. De Raedt, J. Cornelis, O. Janssens, S. Van Hoecke, S. Claes, I. Van Diest, C. Van Hoof. “Large-Scale Wearable Data Reveal Digital Phenotypes for Daily-Life Stress Detection.” Nature Partnering Journal - Digital Medicine, Volume 1, Article number: 67, 2018.
- Nouredine Melab, Albert Zomaya, I. Chakroun. “Parallel Optimization using/for Multi and Many-core High Performance Computing.” Journal of Parallel and Distributed Computing (JPDC) - Elsevier Volume 112, Part 2, February 2018, Pages 109-178.
- I. Chakroun , T. Vander Aa, B. De Fraine, T. Haber, P. Costanza and R. Wuyts. “A high level library for multi-dimensional arrays programming in computational science. ” Concurrency and Computation: Practice and Experience (CCPE) - John Wiley & Sons January Volume 30, January 2018.
- I. Chakroun and N. Melab, “Towards an heterogeneous and adaptive parallel Branch-and-Bound algorithm.”, Journal of Computer and System Sciences (JCSS) - Elsevier Volume 81, Issue 1, February 2014, Pages 72-84.
- I. Chakroun, N. Melab, M. Mezmaz and D. Tuyttens, “ Combining multi-core and GPU computing for solving combinatorial optimization problems.”, Journal of Parallel and Distributed Computing (JPDC) - Elsevier Volume 73, Issue 12, December 2013, Pages 1563-1577.
- N. Melab, I. Chakroun and A. Bendjoudi, “Graphics processing unit-accelerated bounding for branch-and-bound applied to a permutation problem using data

access optimization.”, *Concurrency and Computation: Practice and Experience (CCPE)* - John Wiley & Sons Volume 26, Issue 16, October 2013, Pages 2667-2683.

- I. Chakroun, M.Mezmaz, N. Melab, and A.Bendjoudi, “ Reducing thread divergence in a GPU-accelerated branch-and-bound algorithm”, *Concurrency and Computation: Practice and Experience (CCPE)* - John Wiley & Sons Volume 25, Issue 8, October 2012, Pages 1121-1136

4.2 Conférences Internationales avec acte

- Tom Vander Aa , I. Chakroun and Tom Ashby. “SMURFF: a High-Performance Framework for Matrix Factorization.” *IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems - AICAS*. Taiwan, 18-20 March 2019.
- I. Chakroun, Nick Michiels and Roel Wuyts. “GPU-accelerated CellProfiler.” *The IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine - BIBM 2018*. Madrid, 3-6 December 2018.
- I. Chakroun, T.Vander Aa. and T. Ashby. “Cache-efficient Gradient Descent Algorithm.” *European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning, ESANN 2018*. Bruges (Belgium), 25 - 27 April 2018.
- I. Chakroun, T.Haber and T. Ashby. “SW-SGD: The Sliding Window Stochastic Gradient Descent Algorithm.” *International Conference on Computational Science, ICCS 2017*. Zurich, Switzerland. 12-14 June 2017.
- T.Vander Aa, I. Chakroun and T.Haber. “Distributed Bayesian Probabilistic Matrix Factorization.” *The IEEE International Conference on Cluster Computing, Cluster’16*. Taipei, Taiwan. September 12-16, 2016.
- I. Chakroun and N.Melab. “HB&B@GRID: An Heterogeneous Grid-enabled Branch and Bound Algorithm.” *The International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2016)*. Innsbruck, Austria. July 18-22, 2016.

- I. Chakroun, T.Haber, T.Vander Aa and T.Kovac. “Exploring parallel implementations of the Bayesian Probabilistic Matrix Factorization.” Euromicro International Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing (PDP 2016). Heraklion, Greece, February 17-19, 2016.
- I. Chakroun, Z.Bhatti, T. Vander Aa, R. Wuyts and W. Demeuter. “Stencil-Based Exascale Simulations Using an N-Dimensional Array Toolkit.” Platform for Advanced Scientific Computing Conference (PASC 15). Zurich, Switzerland, June 01-03, 2015.
- I. Chakroun, T. Vander Aa, B. De Fraine, T. Haber, R. Wuyts and W. Demeuter. “ExaShark: A Scalable Hybrid Array Kit for Exascale Simulation.” 23rd High Performance Computing Symposium (HPC 2015). Alexandria, USA, April 12-15, 2015.
- I. Chakroun and N. Melab. “Operator-level GPU-accelerated Branch and Bound algorithms.” International Conference on Computational Science, ICCS 2013. Barcelona, Spain, June 5-7, 2013.
- N. Melab, I. Chakroun , M. Mezmaiz and D.Tuyttens. “ A GPU-accelerated Branch-and-Bound Algorithm for the Flow-Shop Scheduling Problem”. 14th IEEE International Conference on Cluster Computing, CLUSTER’12. China, Beijin, September 24-28, 2012.
- I. Chakroun and N. Melab. “An Adaptative Multi-GPU based Branch-and-Bound. A Case Study: the Flow-Shop Scheduling Problem”. 14th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications, HPCC’12. United Kingdom, Liverpool, June 24-27, 2012.
- I. Chakroun, A. Bendjoudi, and N.Melab. “Reducing Thread Divergence in GPU-based B&B Applied to the Flow-shop problem”. 9th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics PPAM’11, LNCS. Poland, Torun, September 11-14, 2011.

4.3 Chapitres de livre

- I. Chakroun and N. Melab. “GPU-accelerated Tree-based Exact Optimization Methods”. Designing scientific applications on GPUs. CRC Press, Taylor & Francis Group.

4.4 Rapport de thèse

- Algorithmes Branch and Bound parallèles hétérogènes pour environnements multi-coeurs et multi-GPU. Université des Sciences et Technologie de Lille - Lille 1, Juin 2013. <https://hal.inria.fr/tel-00841965/>