

DIRECTEUR DE THESE : L'HASSANE IDOUMGHAR

ENCADRANTS : MATHIEU BRÉVILLIERS, JULIEN LEPAGNOT

Institut IRIMAS, 12 rue des Frères Lumière, 68093 Mulhouse Cedex.

Tel : 06 99 90 70 33 ; e-mail : lhassane.idoumghar@uha.fr

SUJET

La résolution des problèmes d'optimisation de grandes tailles nécessite souvent le recours à des méthodes d'optimisation approchées et notamment l'utilisation de métaheuristiques qui permettent d'obtenir des solutions optimisées en un temps raisonnable.

Dans la littérature, une grande variété de méthodes d'optimisation à base de métaheuristiques est proposée et ceci grâce à leurs applications réussies dans des différents domaines que ce soit académiques ou industriels (santé, automobile, chimie, radiodiffusion, chimie, etc.).

Ces méthodes d'optimisation ont un grand avantage à savoir une grande généralité qui facilite leur utilisation pour résoudre différents problèmes d'optimisation difficile. Néanmoins, cette généralité représente également un inconvénient puisqu'il faut une grande expertise et technicité pour les mieux adapter et ainsi obtenir les meilleurs pour chaque nouveau problème étudié.

Pour pallier ce problème, les chercheurs tentent de proposer des nouvelles méthodes hybrides [1,2], mettant en œuvre des algorithmes combinant des métaheuristiques entières ou avec des méthodes exactes par exemple. Malheureusement, ce type d'hybridation est majoritairement réalisé de façon statique et est paramétré de manière expérimentale. Ainsi, l'une des limites de ce type de méthode concerne l'ensemble des paramètres d'hybridation à définir (comment combiner deux approches, à quel moment instancier telle ou telle approche, comment optimiser les hyperparamètres [3], peut-on apprendre des phases d'exploration/exploitation de l'espace de recherche, etc.).

Nous souhaitons à travers cette thèse répondre à ces questions en développant de nouvelles métaheuristiques qui intègrent une ou plusieurs méthodes d'apprentissages dans le but de mieux orienter la recherche vers une meilleure solution dans l'espace de recherche souvent exponentiel.

En effet, le développement récent de méthodes d'apprentissages automatiques offre de nombreuses pistes d'investigation avec des possibilités liées : (1) au développement d'algorithmes d'optimisation plus améliorés intégrant l'apprentissage [4] et également (2) à l'utilisation des métaheuristiques pour optimiser les performances des outils d'apprentissage pour le Deep Learning [5].

RÉFÉRENCES

1. M. Brévilliers, J. Lepagnot, J. Ritter and L. Idoumghar, "Hybrid Differential Evolution Algorithms for Optimal Camera Placement Problem". *Journal of Systems and Information Technology*, Special issue on Optimisation Solutions in Systems, Vol. 20 No. 4, pp. 446-467, 2018, Emerald, Impact Factor : 1.37, Rang Q2. <https://doi.org/10.1108/JSIT-09-2017-0081>
2. K. Talaei, A. Rahati, L. Idoumghar, "A novel harmony search algorithm and its application to data clustering". *Journal of Applied Soft Computing*, Vol. 92, april 2020, Impact Factor: 5.472, Rang Q1, <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106273>
3. H. Rakhshani, L. Idoumghar, J. Lepagnot and M. Brévilliers, "MAC: Many-objective automatic algorithm configuration". 10th *International Conference on Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO)*, Volume 11411 of LNCS, pp 241-253, March 10-13, 2019, East Lansing, Michigan, USA, https://doi.org/10.1007/978-3-030-12598-1_20.
4. H. Rakhshani, L. Idoumghar, J. Lepagnot, M. Brévilliers, *Ed. Keedwell*, "Automatic hyperparameter selection in Autodock". *IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine*, pp. 34-738, 3-6 December 2018, Madrid, Spain, <https://doi.org/10.1109/BIBM.2018.8621172>.
5. H. Rakhshani, H. Ismail-Fawaz, L. Idoumghar, G. Forestier, J. Lepagnot, J. Weber, M. Brévilliers and P.A. Muller, "Neural Architecture Search for Time Series Classification". *The International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN)*, 19 - 24th July, 2020, Glasgow (UK), <https://doi.org/10.1109/IJCNN48605.2020.9206721>.