

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Computação Inteligente

Título: “Otimização com giga-heurísticas para mitigação de vieses em aplicações de Inteligência Artificial não-Responsável”

Orientador: Fernando Buarque de Lima Neto <fbln@ecomp.poli.br>

Descrição

1. Visão Geral do Projeto Estruturante (Time de Metaheurísticas do CIRG da POLI/UPE)

Problemas de otimização são aqueles em que se busca encontrar o valor máximo ou mínimo de uma função dado uma região de busca (NOCEDAL; WRIGHT, 2006). Em geral são problemas de alta complexidade e que demandam um alto custo computacional para serem solucionados, por isso se faz necessário a utilização de métodos aproximados (EIBEN; SMITH, 2015) (TALBI, 2009). Problemas de otimização podem ser classificados da seguinte forma: unimodais (que contêm um ponto de ótimo global) ou multimodais (com dois ou mais pontos de ótimo global); mono-objetivo (que buscam otimizar uma função objetivo) ou multiobjetivos (que buscam otimizar mais de uma função objetivo simultaneamente); de vários tipos de representação de dados (e.g. discreto e contínuos); e, de implementação sequencial ou paralela. O time de Metaheurísticas do CIRG da POLI/UPE está comprometido com a construção de algoritmos metaheurísticos (LIMA-NETO; LACERDA, 2014) (BASTOS-FILHO; LIMA-NETO et al., 2021) e mais recentemente usando ‘surrogates’ (AMORIM NETO et al.-2024) que são cada vez mais flexíveis, capazes e que integrem essa multitude de habilidades, sem comprometer eficácia ou eficiência operacionais, nem que se dificulte a busca paramétrica.

2. Problema proposto de pesquisa de doutorado

A pesquisa proposta busca desenvolver uma nova heurística genérica e poderosa (giga-heurística) que seja capaz de adaptar o seu comportamento a diferentes tipos de contextos e que seja apta para autonomamente remediar os indesejáveis vieses que são ubíquos em aplicações de Inteligência Artificial não-responsável.

3. Hipótese

Hipotetiza-se que a consideração de gêmeos digitais e diferença de pelo menos dois pares de vetores com históricos de trajetórias (individuais e coletivos), possa mais eficazmente identificar vieses e produzir soluções candidatas de otimização. Assim, cada solução candidata deve receber uma recompensa de acordo com as consequências das trajetórias diferenciais consideradas. Central talvez seja que essas recompensas devam ser definidas de forma que o comportamento individual de cada indivíduo considere um comportamento coletivo adequado em relação ao problema em lide.

4. Objetivo

Propor operadores, funções de utilidade e métricas de desempenho que sejam necessários e suficientes para gerar uma giga-heurística de otimização que seja multidimensional, multiobjetivo, multimodais, de representação mista, bem como possa ser implementada de forma paralela, e que possibilite auto-adaptação para mitigação de vieses em aplicações não-responsáveis de IA. Com isso objetiva-se facilitar a utilização real e mais segura, isso por aumentar a capacidade de generalização e autonomia da heurística. Espera-se ainda que a mitigação de vieses indesejáveis (i.e., identificação combinado com remediação) possa ser verificada em dois domínios complexos.

5. Produtos Esperados:

- Revisão sistemática;
- Concepção de operadores, funções de utilidade e métricas de desempenho;
- Implementação de otimizador ‘giga-heurístico’; e,
- Teste/avaliação em dois casos de alta complexidade(e.g., jurisprudências e diagnósticos médicos).

Referências

- NOCEDAL, J.; WRIGHT, S. J. Numerical Optimization. second. New York, NY, USA: Springer, 2006.
- EIBEN, A. E.; SMITH, J. E. Introduction to Evolutionary Computing. 2nd. ed. [S.l.]: Springer Publishing Company, Incorporated, 2015. ISBN 3662448734.
- TALBI, E.-G. Metaheuristics: From Design to Implementation. [S.l.]: Wiley Publishing, 2009. ISBN 0470278587.
- LIMA-NETO, FERNANDO BUARQUE; DE LACERDA, MARCELO G. P.. Weight based fish school search. In: 2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). IEEE, 2014. p. 270-277.
- BASTOS-FILHO; LIMA-NETO, FERNANDO BUARQUE et al. Fish School Search - Account for the First Decade. In: Anand Kulkarni, Patrick Siarry. (Org.). Handbook of AI-based Metaheuristics. 1ed.: CRC Press, 2021, v. , p. 1-19.
- AMORIM-NETO; LIMA-NETO, FERNANDO BUARQUE et al. Towards a Surrogate-assisted PALLAS algorithm for Gene Regulatory Network Inference. 17th Brazilian Symposium on Bioinformatics (BSB 2024) - Vitória-ES, 2024.