

ALGORITMO POPULACIONAL DE BUSCA EM VIZINHANÇA VARIÁVEL COM COEVOLUÇÃO INSPIRADA EM ECOSISTEMA

Gabriel Dominico¹, Weskley Migliorini², Rafael Stubs Parpinelli³

¹ Acadêmico do Curso de Ciência da Computação - CCT - bolsista PROBIC/UDESC.

² Acadêmico do Curso de Ciência da Computação - CCT

³ Orientador, Departamento de Ciência da Computação – CCT – rafael.parpinelli@udesc.br.

Palavras-chave: Otimização, funções benchmark, PRVNS.

O objetivo para a realização de um novo modelo do já conhecido VNS (*Variable Neighborhood Search*), o qual é um método que contém como principal estratégia alterar a vizinhança para procurar o melhor indivíduo, conseguindo mostrar que mesmo um método bastante estudado tem ainda como evoluir e apresentar resultados melhores que o método tradicional, o PRVNS (*Population Reduced Variable Neighborhood Search*) é uma versão populacional desse algoritmo, o qual não utilizará apenas um indivíduo para a otimização e sim uma população de indivíduos. Neste modelo cada indivíduo varia sua vizinhança de forma independente, ou seja, consegue intensificar ou diversificar regiões promissoras que possam conter o melhor resultado.

Outro experimento realizado também foi a aplicação deste algoritmo (PRVNS) dentro do Ecossistema de Otimização (proposto por Parpinelli), o qual consiste em tirar proveito das relações de um ecossistema, realizando a troca de informações entre as populações e tentando melhorar a solução final.

Nos experimentos realizados foi utilizado de um conjunto de funções *benchmark* para otimização contínua. As funções que foram utilizadas são F1: Rosenbrock (mínimo global = 0), F2: Schaffer F6 (mínimo global = 0), F3: Griewank (mínimo global = 0) e F4: Ackley (mínimo global = 0).

Os resultados dos experimentos comparando o RVNS (*Reduced Variable Neighborhood Search*), PRVNS e o EPRVNS (PRVNS aplicado dentro do Ecossistema de Otimização) podem ser vistos na Fig 1, os quais os melhores resultados estão ressaltados em negrito, para isso foi utilizado de uma alta dimensionalidade para as funções, com $D = 250$, também foram realizadas 30 execuções de cada função e para o PRVNS e EPRVNS foi utilizado uma população com 50 indivíduos cada um.

Comparando o PRVNS com o RVNS, a influência populacional do PRVNS gerou uma melhora bastante significativa no valor da solução e na convergência do algoritmo como visto em todos os casos da Fig 1. A melhora na solução ocorre pela troca de informação da população no processo de perturbação, o que aumenta a diversidade da busca. O controle de amplitude separada para cada indivíduo permite intensificar ou diversificar de forma independente diferentes regiões do espaço de busca.

Já comparando os três métodos, o EPRVNS tem os melhores resultados em todas as funções testadas, isto se deve ao fato a influência do Ecossistema o qual consegue levar a melhores resultados devido a troca de informação e coevolução, o que permite maior equilíbrio na diversificação e intensificação.

Número		RVNS	PRVNS	EPRVNS
F1	Média	3.81e+9	1444.04	245.24
	Desv. P.	2.79e+8	1638.60	0.17
F2	Média	123.00	113.87	104.23
	Desv. P.	0.91	1.84	0.71
F3	Média	7225.45	1.00	2.18e-16
	Desv. P.	403.71	0	0
F4	Média	21.12	3.13e-10	9.53e-11
	Desv. P.	0.07	0	0
Melhores soluções		0	0	4

Resultados obtidos no experimento com as funções (d=250)

Fig. 1: *Resultados obtidos*

Foi apresentado a aplicação do algoritmo PRVNS dentro de um Ecossistema para problemas de otimização contínua. Percebe-se que o algoritmo populacional PRVNS permite usar várias soluções candidatas para explorar o espaço de soluções. Esta abordagem permite maior equilíbrio na diversificação e intensificação do processo de busca devido a troca de informação e coevolução gerada pela inspiração no Ecossistema.

Também foi realizado um repositório com diversas funções *benchmark* as quais estão contempladas dentro do Ecossistema, apresentando suas respectivas fórmulas, bem como seu mínimo global e seu respectivo espaço de busca (limite inferior e superior).