Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 6, n. 2, 2018.

Trabalho apresentado no XXXVIII CNMAC, Campinas - SP, 2018.

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Validação de Algoritmo Genético nas Funções de Griewank, Rastrigin e Schwefel.

Nícholas Fonseca Martins[1]
André Vinhas Pinheiro[2]
Denilson Paulo Souza dos Santos[3]
Universidade Estadual Paulista, UNESP, São João da Boa Vista, SP

1 Introdução

A Otimização como outros ramos da matemática teve sua origem na necessidade de soluções de problemas. Um dos objetivos da otimização é determinar os valores extremos de uma função dentro de um conjunto R^n geralmente definido por equações e inequações algébricas. As otimizações são baseadas em três principais fundamentos: a codificação do problema, a função objetivo e o espaço de soluções [6].
O algoritmo genético (AG) é inspirado na teoria evolucionista de Darwin [2] ; o mesmo é beneficiado das teorias de biologia evolutiva como seleção natural, hereditariedade, mutação e recombinação [5]. Uma característica importante do algoritmo é baseada no fato de que ele não é dependente do gradiente da função a ser otimizada. Normalmente o AG é visto como otimizador combinatório de funções [1]. O AG é indicado para a solução de problemas de otimização complexos, NP-Completos e de acordo com a teoria de complexidade computacional [4] são geralmente aplicadas a problemas para os quais não se conhece o algoritmo mais eficiente.

2 Formulação

No trabalho apresentado o algoritmo genético será usado como ferramenta para otimizar e validar os mínimos globais das funções de Rastrigin (1), Schwefel (2) e Griewank (3) utilizando o MATLAB ,essas funções são consideradas como funções teste,também chamadas de paisagens artificiais e úteis para avaliar algoritmos de otimização [1, 3].

$$f1(X) = 10 \cdot n \sum_{i=1}^{n} \left[x_i^2 - 10 \cdot \cos(2\pi \cdot x_i)\right], min(f1) = f1(0,0) = 0 \quad (1)$$

[1]nicholas.f.martins@unesp.br
[2]andre_vinhas3@yahoo.com.br
[3]denilson.santos@unesp.br denilson.paulo@gmail.com

$$f2(X) = \sum_{i=1}^{n} \left[x_i \cdot \text{sen}\left(\sqrt{|x_i|}\right) \right], min(f2) = f2(420.9687, 420.9687) = 0 \tag{2}$$

$$f3(X) = 1 + \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{x_i^2}{4000} - \prod_{i=1}^{n} \left(\cos\left(\frac{x_i^2}{\sqrt{i}} \right) \right) \right], min(f3) = f3(0,0) = 0 \tag{3}$$

Foi realizado testes utilizando o MATLAB (R2015a);a princípio o estudo das funções está sendo realizado para uma população de 10000 indivíduos e iteração de 50 gerações e avaliando pelo os intervalos numéricos usados normalmente pela literatura para cada função [3].

Tabela 1: Desvio padrão e erro padrão dos mínimos globais (tabela elaborada pelo autor)

	Rastringin	Schwefel	Griewank
Desvio Padrão	0,002114	2.37821	0,093105
Erro Padrão	0,000299	0.33302	0,013439
Tempo de Execução (s)	55.903329	59.565636	51.871123

3 Agradecimentos

UNESP/SJBV e FAPESP 2017/04643-4.

Referências

[1] T. Bäck, *Evolutionary algorithms in theory and practice: evolution strategies, evolutionary programming, genetic algorithms.*. Oxford University Press, New York, 1996.

[2] D. P. S. dos Santos and J.K. da Silva Formiga, Application of a genetic algorithm in orbital maneuvers, *Comp. Appl. Math.* Springer Basel, 34:437, 2015. DOI:10.1007/s40314-014-0151-x.

[3] F. X. B. Ferragud, Control predictivo basado en modelos mediante técnicas de optimización heurística. Aplicación a procesos no lineales y multivariables. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 1999.

[4] M. R. Garey, D.S Johnson. *Computers and Intractability; A Guide to the Theory of NP-Completenesss*, W. H. Freeman Co, New York, 1990.

[5] D. E. Goldberg and J.H Holland.Genetic Algorithms and Machine Learning, *Machine Learning*, 3:95-99, 1988. DOI:10.1023/A:1022602019183.

[6] J. R. Koza, *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection.* MIT Press, Cambridge, 1992.