

ABSTRACT

Sine-cosine algorithm (SCA) considered as population based algorithm and uses two equations, which are sine and cosine functions, to update search agent position. SCA proved to have better performance compared to other approaches. Even though it already performs better than other approaches, SCA tends to converge prematurely. SCA also faces local optima stagnation, slow convergence, and skipping the true solutions when it is used to solve real cases. Thus, there is a need to improve the original algorithm so it can get the better performance when it is used to solve some optimization problems.

Several research have already been performed to improve the SCA. Like previous study, this research also tries to increase the performance of the original SCA. Based on the literature review that has been carried out, the implementation of the inertia weight provides a promising result to increase the performance of population-based algorithms because it can balance the search algorithm between exploration and exploitation. Therefore, the premature convergence can be avoided. For local minima stagnation problem, another technique that can be applied is mutation. The applications of inertia weight and mutation are expected to provide better performance of original SCA.

The proposed method are tested on 3 different kinds of case studies including unconstrained continuous functions, constrained continuous design problems, and discrete optimization problems. The proposed method is also compared to other classical metaheuristics namely genetic algorithm and particle swarm optimization algorithm to see its effectiveness. The experimental result shows that the proposed variant shows its superiority in most of continuous optimization problems compared to its original algorithm and other classical algorithms, while for discrete problems, it is outperformed by GA.

Keywords: Mutated weighted sine-cosine algorithm (MWSCA), mutation, inertia weight, optimization, metaheuristics.

INTISARI

Sine-cosine algorithm (SCA) adalah algoritma berbasis populasi yang menggunakan fungsi sinus dan kosinus untuk memperbarui posisi partikel. SCA terbukti memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan metode optimasi lain. Meskipun memiliki performa yang lebih baik, SCA memiliki kecenderungan untuk konvergen secara prematur. SCA juga sering mengalami beberapa masalah seperti terjebak pada solusi lokal optima, konvergensi yang lambat, dan tidak dapat menemukan solusi global optima ketika digunakan untuk menyelesaikan kasus nyata. Jadi, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat kebutuhan untuk memperbaiki algoritma yang ada untuk meningkatkan performa ketika digunakan untuk menyelesaikan beberapa masalah optimasi.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan performa SCA. Seperti penelitian sebelumnya, penelitian ini juga mencoba meningkatkan performa SCA. Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, penerapan bobot inersia merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja algoritma berbasis populasi karena dapat menyeimbangkan antara eksplorasi dan eksploitasi, sehingga konvergensi prematur dapat dihindari. Sedangkan untuk mengatasi masalah stagnasi pada lokal optima, metode yang dapat digunakan adalah mutasi. Penerapan bobot inersia dan mutasi diharapkan dapat meningkatkan performa dari SCA.

Metode yang diusulkan diuji pada 3 jenis studi kasus yang berbeda yaitu: fungsi kontinyu tanpa batasan, fungsi kontinyu dengan batasan, dan optimasi permasalahan diskrit. Perbandingan dengan metode metaheuristik klasik lainnya, yaitu *genetic algorithm* (GA) dan *particle swarm optimization* (PSO), juga dilakukan untuk melihat efektivitas dari metode yang diusulkan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode yang diusulkan menunjukkan keunggulan dalam sebagian besar masalah optimasi kontinyu dibandingkan dengan metode asli dan metode metaheuristik klasik lainnya. Sedangkan untuk masalah diskrit, metode yang diusulkan tidak lebih baik daripada GA.

Keywords: Mutated weighted sine-cosine algorithm (MWSCA), mutasi, bobot inersia, optimasi, metaheuristik.