

A Modified Particle Swarm Optimization with Random Activation for Increasing Exploration Ability

^aAlrijadjis, ^bShenglin Mu, ^cKanya Tanaka, ^dShota Nakashima

^aPoliteknik Elektronika Negeri Surabaya

^bHiroshima National College of Maritime Technology

^{c,d}Yamaguchi University

E-Mail: *alrijadjis@pens.ac.id, **mshenglin@hiroshima-cmt.ac.jp,

ktanaka@yamaguchi-u.ac.jp, snaka@yamaguchi-u.ac.jp

Abstrak

Particle Swarm Optimization (PSO) adalah teknik optimisasi yang diinspirasi dari perilaku kawanan burung atau ikan dalam mencari makanan. Teknik ini cukup terkenal sebagai algoritma pencarian metaheuristik yang baru dan diperkenalkan pertama kali oleh Eberhart dan Kennedy tahun 1995. Tetapi, PSO tipe standar memiliki kelemahan, yaitu konvergensi prematur dan mudah terjebak dalam local optimum. Inertia weight adalah salah satu parameter penting dalam PSO yang sangat mempengaruhi performansi PSO. Banyak strategi pengaturan inertia weight yang telah dikembangkan untuk mengatasi kelemahan PSO. Makalah ini membahas modifikasi PSO yang baru dengan menggunakan aktivasi acak untuk meningkatkan kemampuan eksplorasi, membantu partikel yang terjebak dalam local optimum dan menghindari konvergensi prematur. Dalam metode ini, inertia weight diturunkan secara linear sampai setengah iterasi maksimum, lalu bilangan acak sebagai inertia weight digunakan sampai akhir iterasi. Untuk membedakan dengan metode sebelumnya, PSO modifikasi ini disebut PSO modifikasi dengan aktivasi acak atau modified PSO with random activation (MPSO-RA). Eksperimen dengan tiga fungsi uji yang terkenal menunjukkan bahwa akurasi dan tingkat keberhasilan dari MPSO-RA meningkat 43,23% dan 32,95% dibandingkan dengan PSO standar.

Kata kunci: Particle Swarm Optimization, inertia weight, premature convergence, local optimum, random activation.

Abstract

Particle Swarm Optimization (PSO) is a popular optimization technique which is inspired by the social behavior of birds flocking or fishes schooling for finding food. It is a new metaheuristic search algorithm developed by Eberhart and Kennedy in 1995. However, the standard type of PSO has a shortcoming, i.e., premature convergence and easy to get stuck or fall into local optimum. Notably, inertia weight is an important parameter in PSO, which significantly affect the performance of PSO. In fact, there are many variations of inertia weight strategies have been proposed in order to overcome the shortcoming. In this paper, a new modified particle swarm optimization with random activation to increase exploration ability, help trapped particles for jumping-out from local optimum and avoid premature convergence is proposed. In the proposed method, an inertia weight is decreased linearly until half of iteration, and then a random number for an inertia weight is applied until the end of iteration. To emphasis the role of this new inertia weight adjustment, the modified PSO paradigm is named Modified PSO with random activation (MPSO-RA). The experiments with three famous benchmark functions show that the accuracy and success rate of the proposed MPSO-RA increase of 43.23% and 32.95% compared with the standard type of PSO.

Key words: Particle Swarm Optimization, inertia weight, premature convergence, local optimum, random activation.

