



ADAPTIVE UNIFIED DIFFERENTIAL EVOLUTION UNTUK CLUSTERING

INTISARI

Berbagai metode *clustering* untuk memperoleh informasi optimal terus berkembang salah satu perkembangannya adalah *Evolutionary Algorithm* (EA). EA merupakan bagian dari *Evolutionary Computation* dalam *Artificial Intelligence* yang meniru evolusi biologi makhluk hidup. *Differential Evolution* (DE) sebagai salah satu teknik *Evolutionary Computation* dengan pengkodean populasi yang digunakan yaitu bilangan real telah banyak berhasil diterapkan untuk menyelesaikan masalah optimasi misalnya dalam *clustering* data. DE lebih mudah diimplementasikan karena hanya membutuhkan sedikit parameter kontrol, namun penentuan parameter kontrol tidak sesuai akan sangat berpengaruh terhadap hasil *clustering*. Selain parameter kontrol yang sangat mempengaruhi performa, DE juga sangat bergantung pada strategi mutasinya.

Adaptive Unified Differential Evolution (AuDE), merupakan pengembangan dari DE yang memiliki parameter kontrol faktor skala (F) dan *crossover rate* (Cr) *self-adaptive*. AuDE juga menggabungkan ekspresi dari beberapa strategi mutasi sehingga memberikan *single* strategi mutasi yang mewakili dari strategi-strategi mutasi standar yang sering digunakan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Metode *clustering* AuDE diuji menggunakan 4 dataset. *Silhouette Index* dan *CS Measure* merupakan fungsi *fitness* yang digunakan sebagai alat ukur kualitas hasil *clustering*. Kualitas hasil *clustering* AuDE kemudian dibandingkan terhadap kualitas hasil *clustering* menggunakan metode DE.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi mutasi AuDE dapat memperluas pencarian pusat *cluster* yang dihasilkan oleh DE sehingga dapat diperoleh kualitas hasil *clustering* yang lebih baik. Perbandingan kualitas dari AuDE dan DE menggunakan *Silhouette Index* menunjukan 1 : 0.816, sedangkan pada penggunaan *CS Measure* menunjukan perbandingan 0.565 : 1. Waktu eksekusi yang dibutuhkan AuDE menunjukan hasil yang lebih baik namun tidak signifikan, ditunjukan dengan perbandingan pada penggunaan *Silhouette Index* yaitu 0.99:1, sedangkan pada penggunaan *CS Measure* didapatkan hasil perbandingan 0.184 : 1.

Kata kunci: *Clustering, Differential Evolution, Adaptive Unified Differential Evolution*



ADAPTIVE UNIFIED DIFFERENTIAL EVOLUTION FOR CLUSTERING

ABSTRACT

Various clustering methods to obtain optimal information continues to grow, one of which is evolutionary development algorithm (EA). EA is part of the Evolutionary Computation in Artificial Intelligence that mimics the biological evolution of living things. Differential Evolution (DE) as one of the techniques of Evolutionary Computation with the population coding used is real number has been successfully applied to solve the optimization problem for example in clustering data. DE is easier to implement because it requires only a few control parameters, but the determination of the control parameter is not appropriate will greatly affect the clustering results. In addition to control parameters that greatly affect performance, DE also relies heavily on its mutation strategy.

Adaptive Unified Differential Evolution (AuDE), a development of DE that has scale factor control (F) and crossover rate (Cr) self-adaptive parameters. AuDE also combines the expression of some mutation strategies so as to provide a single mutation strategy that represents the commonly used standard mutation strategies from previous studies. The AuDE clustering method was tested using 4 datasets. Silhouette Index and CS Measure is a fitness function used as a measure of the quality of clustering results. The quality of the AuDE clustering results is then compared against the quality of clustering results using the DE method.

The results show that the AuDE mutation strategy can expand the centroid search produced by DE so that better clustering quality can be obtained. The comparison of the quality of AuDE and DE using Silhouette Index is 1:0.816, whereas the use of CS Measure shows a comparison of 0.565:1. The execution time required AuDE shows better but not significant results, aimed at the comparison of Silhouette Index usage of 0.99:1, Whereas on the use of CS Measure obtained the comparison of 0.184:1.

Keywords: Clustering, Differential Evolution, Adaptive Unified Differential Evolution