

INTISARI

KOMBINASI ANT COLONY OPTIMIZATION DENGAN LOCAL TRIANGULAR KERNEL CLUSTERING UNTUK PERMASALAHAN VEHICLE ROUTING DENGAN TIME WINDOWS

RAHMAN INDRA KESUMA
13/357277/PPA/04470

Routing merupakan permasalahan umum yang dapat ditemukan dalam bidang pengelolaan transportasi (Vehicle Routing Problem), yang didalamnya terdapat penentuan rute perjalanan suatu barang atau paket dari tempat asal ke suatu tujuan. Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW) merupakan varian dari VRP yang menggunakan konsep routing dalam proses pelayanan pada interval waktu tertentu. Saat ini, telah banyak metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi tersebut, salah satunya Ant Colony Optimization (ACO). Metode yang menerapkan konsep populasi pada perilaku sosial koloni semut tersebut, memiliki permasalahan pada kompleksitas yang rumit serta penentuan waktu yang dibutuhkan untuk pemusatan solusi.

Local Triangular Kernel Clustering (LTKC) melakukan pengelompokan berdasarkan kepadatan populasi tanpa menggunakan jumlah kelas sebagai parameter. Kombinasi LTKC-ACO dikembangkan untuk meningkatkan solusi dari ACO, dengan menerapkan LTKC di awal proses untuk memperoleh sejumlah kelas yang selanjutnya digunakan sebagai candidate list pada ACO. Local Search Heuristics juga digunakan untuk mencegah ACO terjebak pada lokal optimum serta meningkatkan solusi. Pada penelitian ini dikembangkan 2 tipe LTKC-ACO yaitu yang menggunakan parameter time windows dalam pengelompokan (Tipe 1) dan yang tidak menggunakannya (Tipe 2).

Hasil pengujian LTKC-ACO (Tipe 1 dan 2) terhadap 56 data uji diamati berdasarkan jarak tempuh rute, jumlah kendaraan, waktu eksekusi, dan standar deviasi. Selanjutnya solusi dari LTKC-ACO dibandingkan dengan ACO dan beberapa metode dari penelitian sebelumnya. Diperoleh hasil bahwa LTKC-ACO (khususnya Tipe 2) dapat meningkatkan solusi ACO pada 73,21 % dari data uji (sisanya berada di sekitaran dan di bawah solusi ACO) dan menghasilkan solusi yang lebih baik dari 2 hingga 3 metode lainnya, terutama pada data uji yang memiliki karakteristik waktu pelayanan yang renggang.

Kata kunci : Routing, Vehicle Routing Problem with Time Windows, Ant Colony Optimization, Local Triangular Kernel Clustering

ABSTRACT

COMBINATION OF ANT COLONY OPTIMIZATION WITH LOCAL TRIANGULAR KERNEL CLUSTERING FOR VEHICLE ROUTING PROBLEM WITH TIME WINDOWS

RAHMAN INDRA KESUMA
13/357277/PPA/04470

Routing is a common problem that can be found in the transportation management fields (Vehicle Routing Problem), including determination a route of products or packages from source to the desired destination. Vehicle Routing Problem with Time Windows (VRPTW) is one of the VRP variation that use routing concepts in the serving process at the certain time interval. Recently, many methods are used to solve these optimization problems, for example Ant Colony Optimization (ACO). ACO, the algorithm based on the population of ant colonies social behavior, faced the problem on hard complexity and difficulties on determination of time required for concentration of the solution.

Local Triangular Kernel Clustering (LTKC) creates the groups based on the population density without using the class number as a parameter. Combination of LTKC-ACO was developed to improve the solutions that is obtained by using ACO, that applies LTKC at the beginning to obtain a number of classes that are considered as the candidate list in ACO at the next process. Local Search Heuristics is also used in LTKC-ACO to avoid the ACO getting stuck in the local optimum and to improve the solutions. In this study, 2 types of LTKC-ACO are developed, i.e. using time windows parameter in clustering (Type 1) and without time windows parameter in clustering (Type 2).

The experimental result of LTKC-ACO (Type 1 and 2) to 56 datasets are observed by traveled distance, number of vehicles, execution time, and standard deviation. Furthermore, the solution of LTKC-ACO are compared to ACO and some methods from previous study. The results showed that LTKC-ACO (especially Type 2) can improve the ACO solution on 73,21% of datasets (the others was in around and under the ACO solution) and can out performed then the other methods, especially on the datasets that have longer scheduling of service time.

Keyword : Routing, Vehicle Routing Problem with Time Windows, Ant Colony Optimization, Local Triangular Kernel Clustering