

要 旨

遺伝アルゴリズムを用いた 段数制約最小全域木の探索手法

小林弘典

連結で閉路をもたないグラフを木という。連結グラフ G のすべての頂点を含む部分グラフが木であるとき、この部分グラフを G の全域木という。 G の各辺にコストが与えられているとき、 G の全域木に含まれた辺のコストの総和をその全域木のコストと定義する。コストが最小となる全域木を最小全域木という。本研究では G の各頂点をハブと考え、 G の一つの全域木を全てのハブをつなぐネットワークの構築法とする。実際のネットワークを構築するときは、全域木であること以外に、一定の段数以内でハブを接続するという制約がある。

遺伝アルゴリズムとは、最適化問題の一つの解の並びを遺伝子の並びで表現した個体を複数用意し、適応度の高い個体を優先的に選択して交叉、突然変異を繰り返し行い解を改良していくアルゴリズムである。遺伝アルゴリズムによって最適な解が求まる保証はないが、近似解を求めることができる。そのため、効率の良い最適化アルゴリズムのない問題にしばしば適用される解法である。

本研究では、段数制約を満たす全域木の中でコストが最小となるものを遺伝アルゴリズムを用いて求める手法を提案する。実験結果から、この解法によって比較的短時間で近似解が求められることを確認できた。

キーワード 遺伝アルゴリズム, 最小全域木, 段数制約

Abstract

A search technique of minimum spanning tree with step limitation by genetic algorithm

Hironori Kobayashi

A connected graph without cycle is called a tree. A spanning tree of a connected graph G is a tree which is a subgraph of G and has all vertices of G . When a cost is given for each edge of G , we define the cost of spanning tree T as the summation of costs of edges in T . The minimum spanning tree is one whose cost is minimum among all spanning trees of G . In this paper, we consider each vertex is a hub of network to be connected, and a spanning tree of connected graph with edge costs is an actual plan of network. In constructing actual network, there is a restriction of connecting hubs by a constant number or less of steps besides the tree.

Genetic algorithm is an approximation algorithm for optimization problems. We prepare some chromosomes each of which expresses a solution of the problem. The algorithm is repeatedly executes by selecting chromosomes of high adaptation with precedence and applying two genetic operations, crossover and mutation, to chromosomes by some given rates. It is not guaranteed that the best solution is found with genetic algorithm, but can find an approximation solution. From experimental results, it is able to obtain the good solution for the problem of minimum spanning tree with step limitation.

key words genetic algorithm, minimum spanning tree, step limitation