

最適な遺伝的アルゴリズムの探索に関する研究

5 L - 3

川戸 裕之 大原 茂之

東海大学

1 はじめに

G Aの作成における、染色体の生成、パラメータの設定、オペレータ等の設定はG A作成者の勘や経験をもとに決めているのが現状である。しかし、これらパラメータ等の設定値についての根拠は不明瞭であり、必ずしも最適解を探索する上での最適な設定値であるとは言えない。したがって、最適解を探索するためには最適なパラメータやオペレータの設定が必要となる。しかし、これらのパラメータやオペレータの組み合わせを考えると、組み合わせ爆発を起こしてしまい、最適な設定値を見つけるのは困難である。

本稿ではG A作成者の要求に応じて、パラメータやオペレータの異なるG Aを自動的に作成しながら、最適なパラメータやオペレータの組み合わせを探索する手法を提案する。

2 最適解探索支援システムの概要

ここでは巡回セールスマン問題（以下、T S Pと略す）を扱う最適解探索支援システムについて述べる。図 1 に最適解探索支援システムの入出力を示す。最適解探索支援システムは、T S Pを都市数と都市間の距離に置き換えた形で

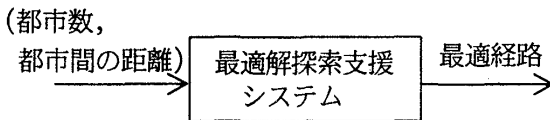


図1 最適解探索支援システムの入出力

A study about the search of optimal Genetic Algorithms.

Hiroyuki KAWATO, Shigeyuki OHARA
Tokai University

入力されると最適経路を出力する。

3 最適解探索支援システムの構成

3. 1 最適解について

最適解探索支援システムでは、パラメータやオペレータ（選択法、交叉数、交叉率、突然変異数、突然変異率）の設定値を変えながらG Aを自動的に作成する。パラメータやオペレータの異なるG Aごとに探索された解の中で、定常状態になるまでに発見された最も評価値の高い解を最適経路とする。各G Aによる最適経路の中で最も評価値の高いものを最適解と呼び、最適解を出力できるG Aを最適なG Aと呼ぶ。また、定常状態とは、G Aにより探索される解があらかじめ定めた世代数の間、同じになった時を言う。

3. 2 染色体

G Aのパラメータやオペレータの組み合わせをG Aで探索する場合、G Aのパラメータやオペレータである、選択法、交叉数、交叉率、突然変異数、突然変異率を各々遺伝子としコード化を行う必要がある。図2に染色体で表現されたG Aを示す。第1遺伝子座に選択法を示す遺伝子を持ち、第2遺伝子座に交叉数を示す遺伝子を持ち、第3遺伝子座に交叉率を示す遺伝子を持ち、第4遺伝子座に突然変異数を示す遺伝子を持ち、第5遺伝子座に突然変異率を示す遺伝子を持つ構造とする。

選択法	交叉数	交叉率	突然変異数	突然変異率
-----	-----	-----	-------	-------

図2 G Aの染色体表現

3.3 内部構成

図3に最適解探索支援システムの内部構成を示す。

- ① 最適解探索支援システムの外部から、都市数・都市間の距離が、GA生成に入力され、個体群となる染色体上にマッピングされたGAを生成する。
- ② GA操作では、GA生成から出力された個体群であるGAをGA操作対象とし、GA操作を行う。
- ③ GA操作では、各個体であるGAの評価として、評価関数に個体を1つずつ出力する。
- ④・⑤ 評価関数では、実際に入力されたGAを実行し、経路探索を行う。評価関数では、GAを行う際、各世代ごとに評価値を最適解判定に出力しGAを停止するかを判断をする。
- ⑥ 評価関数内でGAが停止したら、最適経路とその評価値をGA操作に出力する。
- ⑦・⑧ GA操作は各世代ごとに評価値を最適解判定に出力しGAを停止するかを判断をする。
- ⑨ GA操作内でGAが停止したら、その時の最適解である最適経路を最適解探索支援システムの外部に出力する。

(1) GA生成

GAを自動的に作成し、作成したGAを染色

体上にマッピングし、GA操作をする上での個体群を作成し、GA操作に出力する。

(2) GA操作

GA生成から出力された個体群であるGAをGA操作対象として、GA操作を行う。

(3) 評価関数

GA操作から出力された個体であるGAに対して、実際にそのGAのパラメータやオペレータに従いGA操作を行い、最適経路とその評価値をGA操作に出力する。この評価関数から出力された評価値をGA操作内では個体の評価値として適用する。

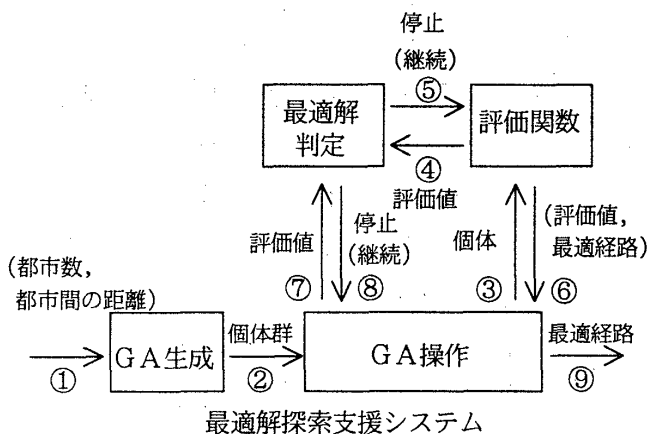
(4) 最適解判定

GAによって求められた解が定常状態かどうかを判定する。定常状態なら、GAを停止させ、定常状態でないなら、GAを継続する。

4 おわりに

本報告では、GAの作成における、パラメータの設定、オペレータ等の設定にGAを適用することにより、最適なGAを探索する手法を提案した。

なお、すでに最適解探索支援システムの実装は終わっており、今後は、最適解探索支援システムの検証について検討する予定である。



※各番号は入出力の順番を示す

図3 最適解探索支援システムの内部構成

参考文献

- [1]和田, 大原, 岩本: GAを用いた歯科治療支援システムの提案, 情報処理学会第55回全国大会
- [2]岡村, 大原: 資源に基づく経路探索に関する研究, 情報処理学会第57回全国大会
- [3]坂和正敏, 田中雅博: 遺伝的アルゴリズム pp21-32
- [4]伊庭斎志: 遺伝的アルゴリズムの基礎-GAの謎を解く - pp93-104