

# 三色旗デザインシステム

澁谷 翔吾

## 1 はじめに

会議や集会など、集団での意思決定を行う際には、複数の意思決定者がお互いに納得できるような結果を得ることが重要である。本研究では、集団での意思決定や合意形成をコンピュータにより支援する手法として、並列分散対話型遺伝的アルゴリズム (Parallel Distributed Interactive Genetic Algorithm:PDIGA) の研究を行っている。PDIGA は、対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm:IGA) を用いて、ユーザ自身の感性を解探索に反映させながら、複数のユーザ間で解を交換することによって、お互いの意見を調整する作業を行わなくても、自然に合意形成を行うことができる。

本研究では、PDIGA によるデザイン支援システムの構築を行う。PDIGA では、ユーザとコンピュータが対話することで解探索を行うため、その橋渡しとなるユーザインタフェースが重要となる。そこで、今回は PDIGA におけるユーザインタフェース部分を実装した。また、PDIGA はネットワークを通じて解交換を行うため、JSP(JavaServer Pages) による実装を行った。

## 2 対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm:IGA)

対話型遺伝的アルゴリズム (IGA) とは、遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm:GA) における評価部分を人間が行うことにより解探索を行う手法である。従来の GA と比べ、人間の感性という複雑な構造の解析に適している。IGA のフローチャートを Fig. 1 に示す。

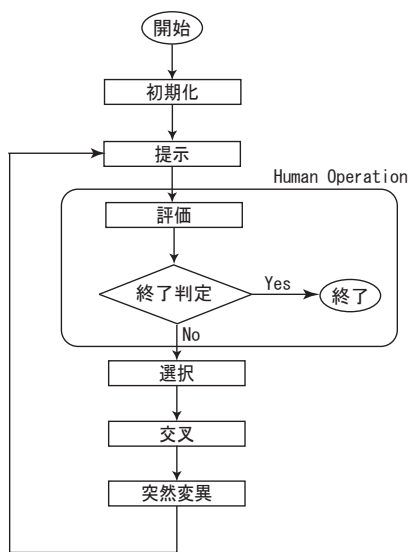


Fig.1 IGA のフローチャート (出典：自作)

## 3 並列分散対話型遺伝的アルゴリズム

並列分散対話型遺伝的アルゴリズム (PDIGA) は、IGA を並列分散モデルに拡張したアルゴリズムである。PDIGA は Fig. 2 に示すように、ネットワークを用いて複数のコンピュータを繋ぎ、それぞれのコンピュータ上で IGA を用いた解探索を行う仕組みである。IGA はユーザ個人の操作で行うため、ユーザ自身の感性に基づいて解探索を行う。それに対して、PDIGA では、ネットワークを通じて、ユーザが良いと判断した設計解の交換を行うため、他人の感性を取り入れることができる。つまり、複数の人間の感性を同時に処理することになり、これらの感性を反映した新たな解を生成することができる。<sup>1)</sup>

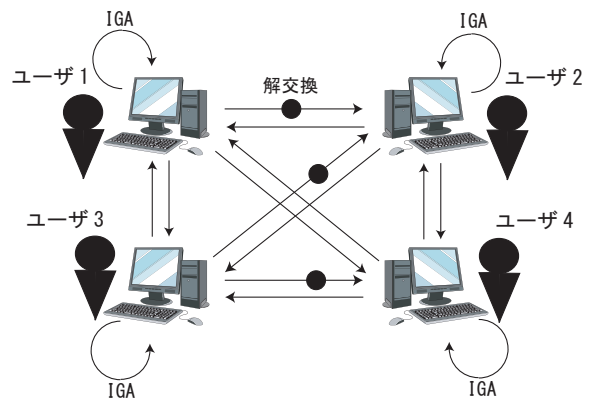


Fig.2 PDIGA<sup>(1)</sup> より参照

## 4 三色旗デザインシステム

本研究では、PDIGA を用いたシステムとして三色旗デザインシステムを構築する。本システムでは、集団の感性を反映した三色旗を作成することを目的としている。今回は、PDIGA の前段階である IGA のユーザインタフェースの実装を行った。PDIGA では、ネットワークを通じて解交換を行うため、サーバ上で動くアプリケーションを構築する必要がある。そのため、本システムでは JSP を用いて実装を行った。

### 4.1 三色旗の作成方法

本システムにおける三色旗は旗の上部、中部、下部で一つの旗を形成し、それぞれの色を変化させることにより三色旗を表現する。三色旗の構成を Fig. 3 に示す。



Fig.3 三色旗 (出典：自作)

## 4.2 システムの流れ

三色旗デザインシステムのフローチャートを Fig. 4 に示し、以下にアルゴリズムについて説明する。今回は、遺伝的操作(選択, 交叉, 突然変異)は行わないものとする。

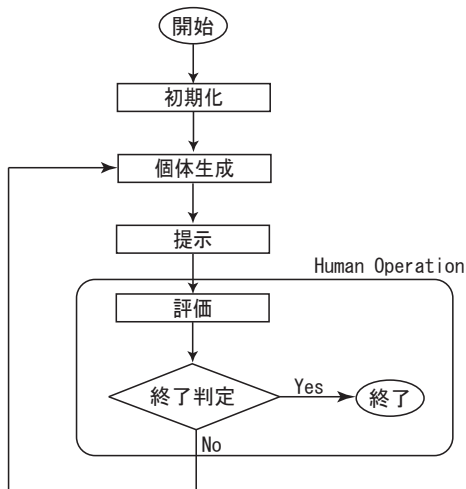


Fig.4 三色旗デザインシステムのフローチャート (出典：自作)

### 1. 個体生成

三色旗の色の表現方法は、RGB カラーモデルを用いている。RGB カラーモデルとは、光の三原色である、赤 (red)、緑 (green)、青 (blue) を合成することによって色を表現するカラーモデルである。現在のシステムでは、乱数を用いて上部、中部、下部それぞれにおいて 1 から 255 の範囲で RGB 値を決定し、三色旗を生成している。

### 2. 提示

システムの実行画面を Fig. 5 に示す。

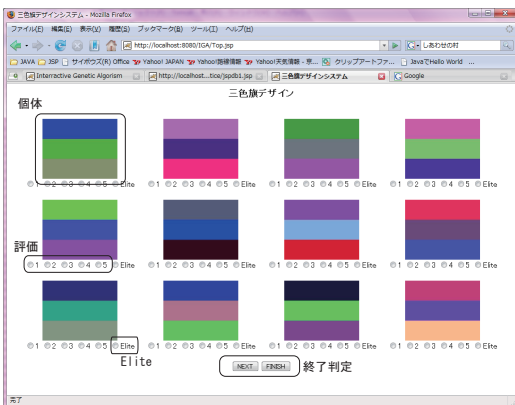


Fig.5 システムの実行画面 (出典：自作)

Fig. 5 に示すように、本システムではユーザに対して、12 個体の三色旗を提示する。本システムでは、ユーザの疲労を考慮し、提示する個体数を 12 個体とした。<sup>2)</sup>

### 3. 評価

本システムでは、各個体を 5 段階で評価する。また、次世代に完全に形質を残したい個体の一つを選び、該当する個体の「Elite」ボタンを選択する。この個体は、エリート個体を意味する。

### 4. 終了判定

実行画面上の「NEXT」ボタンと「FINISH」ボタンによって終了判定を行う。ユーザの求める解が得られていなければ、「NEXT」ボタンを押すことによって次世代に移る。求めている解が得られれば、「FINISH」ボタンを押し、解探索を終了する。本システムでは、「FINISH」ボタンを押すと、最終的に選んだエリート個体が、Fig. 6 のように表示される。

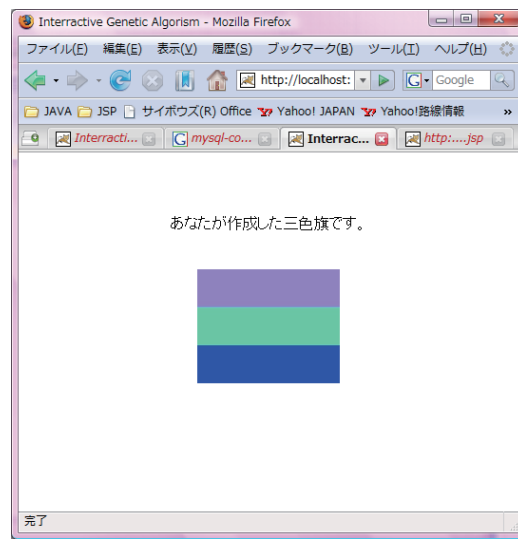


Fig.6 最適解の表示 (出典：自作)

## 5 まとめと今後の課題

本研究では、PDIGA による三色旗デザインシステムの構築を目標とし、その前段階としてユーザインタフェースの実装を行った。また、PDIGA ではネットワークで解交換を行うため、JSP を用いて実装を行った。

今後の課題として、三色旗デザインシステムに GA を実装する。GA を実装することによって、システムとユーザが対話的に解探索することが可能となる。

また、IGA による三色旗デザインシステムを構築した後、複数のユーザの設計解がネットワークを介して解交換を行う PDIGA を実装する。

### 参考文献

- 1) 富岡弘志, 三木光範, 廣安知之: 並列分散対話型遺伝的アルゴリズムによる合意形成支援, 同志社大学大学院修士論文, 2005 年
- 2) 高木英行, 敵見達夫, 寺野隆雄, インタラクティブ進化計算, 遺伝的アルゴリズム 4, pp.325-361, 産業図書, 2000 年