

# 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた Tシャツデザイン作成支援システム

## T-shirt Design Making Support System using Interactive Genetic Algorithms

吉田 昌太

Shota YOSHIDA

**Abstract:** Interactive Evolutionary Computation is one of Optimization Methods, which extracts person's sensitivity efficiently and makes it reflect in the system. For showing the validity of Interactive Evolutionary Computation, it is necessary to apply the problems in which it is difficult for user to create from the beginning, but it is easy to estimate the value. Then this paper applies the problem of T-shirt designing and proposes T-shirt Design Making Support System using Genetic Algorithms which is typical method of Interactive Evolutionary Computation.

### 1 はじめに

システムの最適化とは、望ましいシステム出力が得られるようにシステムパラメータを調節することである<sup>1)</sup>。そして多くの場合、望ましいシステム出力は数値的なものである。しかし、望ましい出力がユーザの主観に依存する場合、普遍的な数値目標を与えることは困難である。そこで、ユーザそのものを最適化系に組み込み、ユーザの評価に基づいて最適化させるという方法が考えられる。これら手法のうち、アルゴリズム部分に進化計算を用いたものが、インタラクティブ進化計算である。

インタラクティブ進化計算では、人間の主観的評価が組み込まれるため、効率的に感性が抽出され、システムに反映することができる。ここで、インタラクティブ進化計算の有効性を示すには、適切な対象問題を選ぶ必要がある。適切な対象問題とは、ユーザが始めに創り出すのは難しいが、評価を与えるのは容易な問題である。

そこで本研究では、色とレイアウトのふたつの感性を必要とする T シャツのデザイン作成の問題を適用することを考えた。用いた手法は、インタラクティブ進化計算の代表的な手法である IGA(Interactive Genetic Algorithms) である。以下、この T シャツデザイン作成支援システムについて述べる。

### 2 対話型遺伝的アルゴリズム

IGA は、最適化を行う基準となる目的関数を人間に置き換えた GA(Genetic Algorithms) であり、人間の主観的評価に基づいてシステムを最適化させる探索手法である<sup>1)</sup>。GA は、生物の進化を模倣した確率的アルゴリズムである。自然界では、生活環境に適応できない個体は死滅していき、環境に適応した個体は生き残り子孫を増やしていく。そして、それを繰り返すことによって群れの中に優れたものの遺伝子が広まり群れが繁栄する。このメカニズムを工学的に取り入れ、問題に対するよい個

体をコンピュータで生成しようというのが GA である。



Fig. 1 ユーザとシステムの仮想的な対話

GA の操作には、評価、選択、交叉、突然変異がある。ここで Fig. 1 に示すように、評価の部分ユーザが行うのが IGA である。またシステムは、ユーザの評価をもとに選択、交叉、突然変異の操作を行い、新たな個体をユーザに再提示する。このように IGA は、人間の感性といった評価関数によるモデル化が容易でなかった対象問題の探索に適したアルゴリズムである。

### 3 提案システム

今回は、IGA を T シャツのデザイン作成に適用した、T シャツデザイン作成支援システムを提案する。T シャツのデザイン作成については、T シャツの生地の色と任意の文字のロゴ、アクセサリを変化させることによって、T シャツを作成することにした。生地の色については、RGB カラーモデルを用いた。ロゴについては、任意の文字とそのフォントを選択することができ、大きさと位置を変化させられるようにした。アクセサリについても、その大きさと位置と種類を変化させられるようにした。

#### 3.1 初期解生成画面

初期解の設定を行うために、Fig. 2 に示す初期解生成画面を作成した。これにより、ユーザは自分の好みの T

シャツのイメージを初期解としてコンピュータに渡すことができる。また、コンピュータはこの初期設定解をもとに GA の初期個体を生成することができる。



Fig. 2 初期解生成画面

- カラーウィンドウ  
24種類の提示された色から、好みの色を選択できる。
- フォントウィンドウ  
任意の文字列とフォント、大きさ、色を選択できる。
- アクセサリーウィンドウ  
20種類の提示されたアクセサリーから、好みのアクセサリーを選択できる。また挿入されたアクセサリーをドラッグすると位置を変更できる。

### 3.2 GA 処理画面および最終決定解画面

初期解生成画面において、ユーザが与えた初期解をもとに生成された初期個体が、Fig. 3 に示す GA 処理画面において提示されるようにした。また、この画面においてユーザが評価をコンピュータに対して与えると、コンピュータはそれに基づき次世代の解候補を新しく提示する。解探索を進めて、ユーザが満足した解を決定した場合は、その解を Fig. 4 に示す最終決定解画面において提示するようにした。

### 3.3 GA の実装

#### 3.3.1 個体数と評価法

各世代ごとに提示される個体数は、9 個体とした。ただし、内 1 個体はエリート個体である。個体の評価方法は、各世代ごとに良いと判断する 3 個体、最も悪いと判断する 1 個体を選択することで評価を行った。

#### 3.3.2 初期個体の生成

初期個体の生成に関しては、ある程度ユーザの好みを反映させる形にした。具体的には、初期解生成画面においてユーザが生成した解のデータと一様乱数により初期個体を生成した。

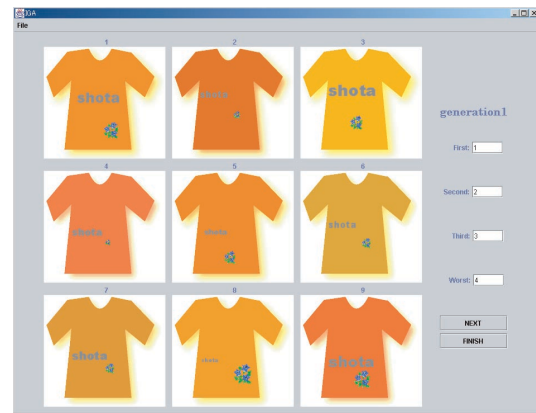


Fig. 3 GA 処理画面



Fig. 4 最終決定解画面

#### 3.3.3 選択・交叉・突然変異

ユーザの評価をもとに重み付けをし、一様乱数を用いた確率的選択・交叉を行った。突然変異についても、確率的に行った。

#### 3.3.4 終了条件

ユーザが満足した解が得られた時点で終了とした。

## 4 まとめ

今後は、GA のパラメータ調節、実数値 GA を実装するなど、GA 処理の精度の向上を目指すこと、GUI の改良を行うことが必要である。また、現システムを用いて IGA の有効性を確認した後、IGA に対して並列分散モデルを適用した PDIGA (Parallel Distributed Interactive Genetic Algorithms) の実装を行い、その有効性を検証していく。

## 5 今後の課題

- GA のパラメータ調節
- 実数値 GA の実装
- ヒューマンインターフェースの向上
- PDIGA の実装

## 参考文献

- 1) 高木英行, 畝見達夫, 寺野隆雄. インタラクティブ進化計算. pp.325-361, 2000.