

対話型遺伝的アルゴリズムを用いた浴衣デザインシステムの構築

菅原 麻衣子

1 はじめに

近年、浴衣のバリエーションは増え、様々な柄や色の浴衣が販売されている。こうした豊富なバリエーションの中から、簡単に自分好みの浴衣を見つけ出すことは容易ではない。そこで対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm : IGA) を用いて、ユーザの嗜好に合った浴衣を簡単に作成することができる浴衣デザインシステムを構築する。

2 Interactive Genetic Algorithm : IGA

対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm : IGA) ¹⁾ とは、生物の進化をモデルとした最適化手法である遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm : GA) における遺伝的操作と、人間の感性に基づいた評価を行うことにより、解探索を進める手法である。浴衣デザインシステムでは、ユーザの感性を反映し、ユーザの好みの浴衣を作成することを目的とし、IGA を用いた。IGA は Fig.1 に示す流れで解探索を行う。

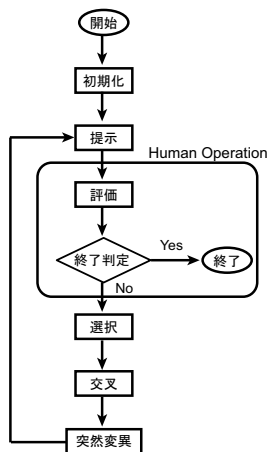


Fig.1 IGA のフローチャート (出典 : 自作)

3 浴衣デザインシステム

3.1 使用対象者と有効性

本システムの使用対象者、および想定される本システムの使用状況について以下に示す。

1. 浴衣の購入を考える一般の顧客
 - オーダーメイドで浴衣を作成できる。
 - お店にある浴衣の中から、ユーザの好みに近い浴衣を購入することができる。
 - ユーザが認識していなかった好みの配色、柄を知ることができる。
2. 浴衣の販売店、メーカー
 - 顧客のニーズを調査することができる。
3. 浴衣デザイナー
 - デザインの発想を支援することができる。

3.2 浴衣の表現方法

本システムにおける浴衣は、以下のように定義する。

1. 浴衣地、浴衣地のデザイン、帯、柄の 4 つを用い、浴衣を構成する。

使用する素材を Fig.2 に示す。浴衣は、この 4 つの素材を重ね合わせ作成する。

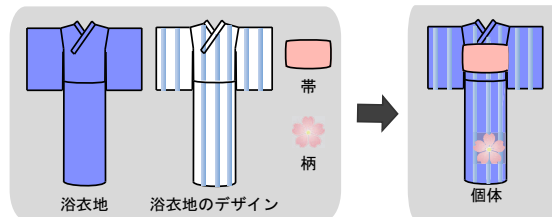


Fig.2 使用する素材 (出典 : 自作)

2. 浴衣地の色、浴衣地のデザイン、帯の色、柄の種類により個体を決定する。

色表現は HSB 表色系 ²⁾ を用いる。HSB 表色系とは、色相 (Hue)、彩度 (Saturation)、明度 (Brightness) の 3 成分により色を表現することである。

3. 浴衣地の色の HSB、浴衣地のデザイン番号、帯の色の HSB、柄の色の HSB、柄番号のそれぞれの情報を数値により遺伝子に格納する。

- H : 0~360 の度数で、色の種類を決定する。
- S : 0~1 までの値をとり、色の鮮やかさを表す。
- B : 0~1 までの値をとり、色の明るさを表す。

HSB 色空間を Fig.3 に、浴衣地のデザイン番号の対応を Fig.4 に、柄番号の対応を Fig.5 に示す。

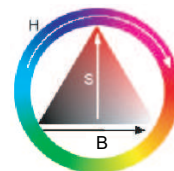


Fig.3 HSB 色空間 (出典 : 参考文献 3 より引用)

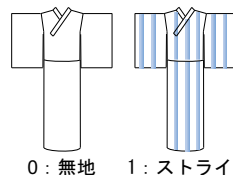


Fig.4 浴衣地のデザイン番号 (出典 : 自作)

4. 1 枚の浴衣を、1 つの染色体により表現する。染色体の構成を Fig.6 に示す。

3.3 浴衣デザインシステムの流れ

IGA を用いた本システムの流れを以下に示す。

1. 初期化
 - 浴衣地、帯、柄の色、柄の種類をランダムに決定する。初期化において、浴衣地のデザイン番号は無地である 0 に設定する。



Fig.5 柄番号 (出典: 自作)

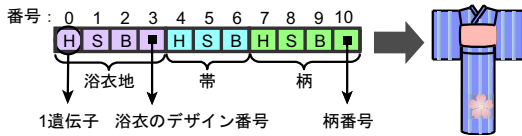


Fig.6 染色体 (出典: 自作)

2. 提示

ユーザに対して、インターフェイスを通し、個体の表示を行う。1画面につき6個体の浴衣を表示する。評価を行うため、各個体の横に評価ボタンを設置する。本システムでは、ユーザが初期化で生成された個体に対し、満足する個体が表示されていないければ、再スタートボタンにより再度初期化、提示を行うことができる。

3. 評価

ユーザは各個体に対し、コンセプトに基づき1~5点の5段階で評価し、該当する評価点にチェックを入れる。また表示された6個体のうち、最もコンセプトに合った個体を選択する。この個体はエリートと呼ばれ、該当する個体のEliteボタンにチェックを入れる。評価方法をFig.7に示す。

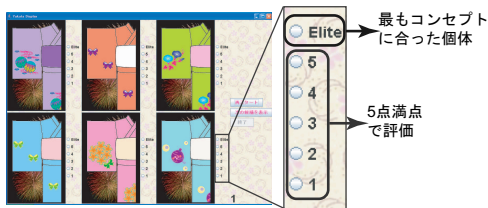


Fig.7 評価方法 (出典: 自作)

4. 終了判定

本システムでは、ユーザ好みの浴衣を見つけることを可能にするため、最低5世代は評価を行うように設定する。5世代目以降は、ユーザ自身が処理を終了するか否かを判定する。ユーザ好みの浴衣があれば終了し、なければ評価を続ける。

5. 選択

本システムでは、トーナメント選択を用いる。トーナメント選択とは、ランダムに複数個体選出し、評価点の高い個体を残す手法である。また、評価の際に選んだエリートを保存し、次世代の個体のうちの1つに形質を完全に反映させる、エリート保存戦略も行う。

6. 交叉

本システムでは、ブレンド交叉であるBLX- α ⁴⁾を使用する。BLX- α とは、親個体の2点間の距離dを α 倍正負に伸ばした範囲に子個体を生成する手法である。交叉では、親個体の性質を受け継いだ子個体が生成できる。BLX- α の子個体生成方法をFig.8に、BLX- α を用いた本システムでの交叉方法をFig.9に示す。

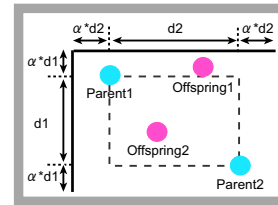


Fig.8 BLX- α (出典: 自作)

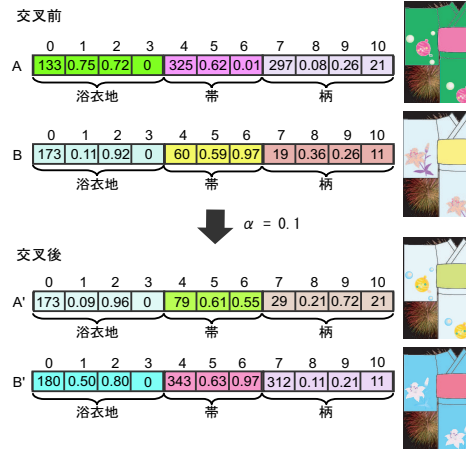


Fig.9 交叉 (出典: 自作)

7. 突然変異

ある確率で遺伝子の持つ値が変化する。突然変異により、親個体の遺伝子だけでは生成されない子個体が生成される。

本システムでは、初期化において浴衣地のデザイン番号は0とし、4世代目の個体に対しランダムに0か1を決定する。つまり1~3世代では、主に色の組み合わせを中心に評価し、4世代目以降は浴衣地のデザインも含めて全体の評価を行うことを目的としている。

4 まとめと今後の検討事項

本研究では、ユーザの嗜好に合った浴衣を簡単に作成することを目的とし、浴衣デザインシステムを構築した。本システムの今後の検討事項について以下に示す。

- 評価の表記を変更する。
現在システムでは、個体に対し1~5点という点数で評価を行っている。今後はこの点数表記を、年齢、性別、地域を問わず、任意のユーザが評価しやすいように、馴染みのある言葉の表記に変更する。
- 浴衣の表示画面において、ユーザ本人の顔写真も載せる。
ユーザ本人の顔写真を載せることで、ユーザ自身が浴衣を着ているように見えるため、イメージしやすい。

参考文献

- 1) 高木英行, 畷見達夫, 寺尾隆雄, 対話型進化計算法の研究動向. 人工知能学会誌, Vol. 13, No. 5, pp. 692-703, Sep. 1998.
- 2) 赤平覚三, 財団法人日本色彩研究所 (編), デジタル色彩マニュアル, 株式会社クレオ, 2004.
- 3) HSV 色空間, Wikipedia フリー百科辞典 <http://ja.wikipedia.org/wiki/HSB>
- 4) L.J Eshleman and J.D Schaffer, Real-Coded Genetic Algorithms and Interval-Schemata, Foundations of Genetic Algorithms, Vol. 2, pp. 187-202, 1993.