

対話型遺伝的アルゴリズムにおける新しい配色支援問題の提案と交叉法についての検討
吉田 昌太

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のパラメータを調節することである。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手法として、アルゴリズム部分に進化計算を用いた対話型進化計算 (Interactive Evolutionary Computation: IEC) という手法がある。

本研究では、IECの代表的な手法である対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm: IGA) について、その有効性を示すために 2 つの交叉法について比較検討した。具体的には、バイナリコーディング GA と実数値 GA (BLX-) の両者について、主観評価実験を用いて性能比較を行った。

2 提案システム

本研究では、バイナリコーディング GA と実数値 GA (BLX-) の比較検証を行うため、Fig. 1 に示す「服の配色支援システム」を提案した。「服の配色支援システム」とは、パンツ、ジャケット、インナーの 3 色を変更することにより、最適な服のデザインを決定するシステムである。色の表現方法については、Hue & Tone というカラーモデルを採用した。



Fig. 1 Interface of clothes designing support system

3 主観評価実験

本研究では、バイナリコーディングと実数値 GA (BLX-) の比較検証を行うために、以下の 2 つの実験を行った。

- 各手法を用いた 2 種類のシステムで形成される設計解の比較
- 各手法を用いた 2 種類のシステムにおける各世代ごとの設計解の分散の比較

以上の実験を検証するため、前者については符号検定、後者については統計的検定によって考察した。

4 実験結果

4.1 符号検定

符号検定の結果を Table 1 に示す。Table 1 は、良い設計解を得られたのはどちらのシステムかという質問に対する回答である。この結果から、符号検定により危険率 5 % での有意差が認められた。

Table 1 Results of sign tests

		Binary	Real
experiment1	Binary Real	0	5
experiment2	Real Binary	1	4
Total		1	9

4.2 統計的検定

統計的検定の結果を、Fig. 2 に示す。Fig. 2 では、ジャケットの Hue 軸、パンツの Tone 軸における分散の推移を示している。この結果から、実数値 GA (BLX-) の方が明らかに探索の中盤から終盤にかけて分散が小さくなっており、探索効率が向上していることが分かる。

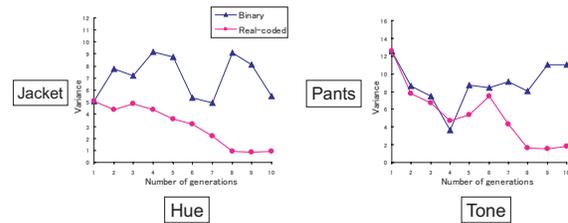


Fig. 2 Variance of design solutions

5 結論

符号検定の結果から、実数値 GA (BLX-) を用いたシステムの方が有効性を示すことがわかった。また、統計的検定の結果から、実数値 GA (BLX-) を用いた方が IGA において探索効率が向上することが分かった。このことから、「探索対象の表現型をコード化せずにそのままの位相構造で交叉を行うため、探索の中盤から終盤にかけて探索の効率が低い」という実数値 GA (BLX-) の一般的な性質を示すことができた。