

HDR ディスプレイにおけるユーザの嗜好を反映した 画像生成システム

中村 奎太[†] 古川 翔大[†]
[†] 鹿児島工業高等専門学校

1. はじめに

既存の画像や映像を、ダイナミックレンジが広いHDR(High Dynamic Range)ディスプレイで表示すると、従来のディスプレイで表示した映像とはかけ離れた映像が出力されてしまう。そのような状況を避けるために、既存の画像や映像をHDRディスプレイ向けに加工・編集する必要があるが、これは作業にとって大きな負担となる。本研究ではこの作業への負担を軽減することを目的に、対話型遺伝的アルゴリズム(IGA)を用いて、HDRディスプレイにおけるユーザの嗜好を反映した出力画像の生成を試みる。

2. 提案手法

提案手法では、RGB色空間における等色相平面を用いて色相を保存した処理を実現する。入力画像 $\mathbf{X}(i, j)$ は以下の式で表すことができる[1]。

$$\begin{aligned} \mathbf{X}(i, j) &= (\mathbf{X}_r(i, j), \mathbf{X}_g(i, j), \mathbf{X}_b(i, j)) \\ &= \mathbf{a}_K(i, j)\mathbf{K} + \mathbf{a}_W(i, j)\mathbf{W} + \mathbf{a}_C(i, j)\mathbf{C}(i, j). \end{aligned}$$

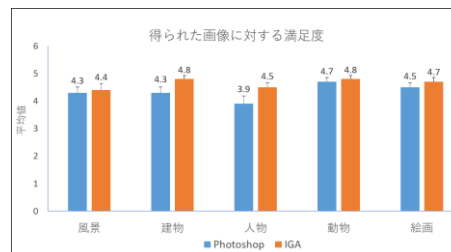
ここで、RGB色空間上で \mathbf{K} は黒、 \mathbf{W} は白、 $\mathbf{C}(i, j)$ は $\mathbf{X}(i, j)$ と同じ色相の純色の点を表している。 \mathbf{a}_K 、 \mathbf{a}_W 、 \mathbf{a}_C 、及び $|\mathbf{W}|$ 、 $|\mathbf{C}(i, j)|$ をIGAの個体として、パラメータを編集することで最適なパラメータを求める[2]。

本研究で作成したシステムは、プログラムを起動すると初期個体のパラメータに基づき画面上に4枚の画像が生成される。この初期画像をユーザが好みに応じて順番に画像を選択することで評価を行い次世代個体を生成する。そして、IGAの遺伝的操作により新たな画像が提示される。この操作を繰り返し行い、最終的にユーザの満足が行く画像を選択することで最適画像が保存される。

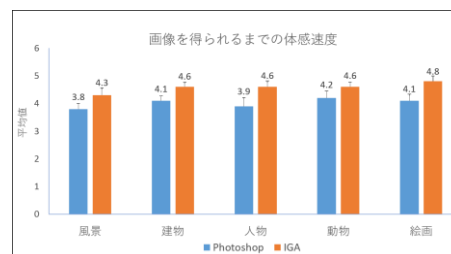
3. 実験

実験では、提案するシステムの有効性を検証するために被験者を募りアンケートを実施した。被験者は、実際のHDRディスプレイ上で作業を行い、既存の画像から本システムにより好みの画像を生成する。また比較手法として、Adobe社の提供するPhotoshopを用いて好みの画像を同様に生成する。アンケートでは、好みの画像が得られるまでの体感速度と得られた画像に対する満足度を5段階で評価する。

図1に被験者10名から得られたアンケート結果を示す。実験には、シーンの異なる5種類の画像(Huukei, Tatemono, Jinbutu, Elephant, Kaiga)を用いた。図1より、満足度と体感速度のどちらの点においても提案するシステムの方が高い評価を得た。



(a) 得られた画像に対する満足度



(b) 画像を得るまでの体感速度

図1. 実験結果

4. おわりに

本研究ではIGAを用いて、HDRディスプレイにおけるユーザの嗜好を反映した画像生成システムを提案した。既存の画像や映像をHDRディスプレイで表示すると、従来のディスプレイで表示した画像とはかけ離れた映像が出力されてしまうという問題があった。この問題を解決するために、HDRディスプレイに対応した画像を簡単に編集するシステムを構築した。実験では10名の被験者に協力してもらい、本システムに関するアンケートを実施した。そのアンケート結果から本システムの有用性を確認できた。今後の課題は、IGAによる最適化速度の向上である。本システムは、ユーザに4枚の画像を提示する際、時折1枚だけユーザの嗜好とかけ離れた画像が提示される場合があった。これは、IGAで生成される突然変異個体に起因する。そのため、突然変異のアルゴリズムを改善することで、さらに最適化の時間短縮になると推測できる。

参考文献

- [1] 植田祥明他, “平滑化ヒストグラムを用いたRGB色空間の等色相平面におけるコントラスト協調法の一提案,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.118, No.73, SIS2018-3, pp.29-33, 2018.
- [2] 倉本陽平他, “対話型遺伝的アルゴリズムに基づくユーザの嗜好を考慮した画像鮮鋭化システム,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.112, No.48, SIS2012-31, pp.13-18, 2012.