

直感的選択に基づく画像処理ユーザインタフェースの一手法

山田寛乃 (指導教員：伊藤貴之)

1. 研究内容の概要

携帯電話のカメラ機能やデジタルカメラの普及等により、誰でも手軽にデジタル画像を撮影できるようになった。しかしデジタル撮影画像が普及する一方で、画像の加工に関してはソフトウェアを使いこなすための知識・経験が必要となるため、敷居が高いという認識を持たれがちである。

本研究では、ユーザが直感的に操作でき、かつ専門的な知識を要さない画像処理の一手法を提案する。本手法ではまず準備段階として、ユーザに類似していると思われる画像群をグループ化する操作をさせる。本手法はその結果として得られる各グループについて、画像処理パラメータの平均値を算出する。続いて実用段階では、準備段階で得られた画像処理パラメータ平均値を用いて生成された、各グループの代表画像を提示し、ユーザにその一つを選択させる。そして本手法は、それと同様な画像処理を任意の画像に対して適用する。

以上の手順において、本手法がユーザに課する操作は、

- 準備段階 (サンプル画像の分類)
- 実用段階 (実際に加工したい画像に対する画像処理サンプルの選択)

の2種類だけである。以上の工程により、画像処理への知識や経験の無い初心者でも、自己の感性に基づいた画像処理を、簡単な操作で実現できると期待される。

2. 関連研究

初心者ユーザを対象とした画像処理支援手法として、ユーザが複数の画像処理画像から一番理想に近い画像を選択する、という操作を繰り返すことで、探索範囲を絞り込みながら理想の処理画像を特定する対話型画像処理システム[1]がある。この手法は、初心者ユーザでも自己の感性に基づいて画像処理結果を得られる点で有効である。しかしこの手法では、理想の画像に辿り着くまでに手間と時間がかかるため、多数の画像の処理には適さない可能性がある。本手法は、ユーザの直感に重点を置くと同時に、多数の画像を合理的に処理することも目標としている。

3. 提案内容

提案手法は以下の二つのステップにより構成される。

- 準備段階：サンプル画像を元にした画像群のグループ化操作 (この段階は一度だけでよい)
- 実用段階：任意に対し、処理後の結果としてとしてふさわしいサンプル処理画像を選択

以下に、本手法の手順を示す。

3.1 準備段階

この段階では、システムが用意する一枚のサンプル画像から生成されたサンプル処理画像群 (図1参照) を画面表示し、類似していると判断される画像同士をユーザにグループ化させる。本手法では、まず全てのサンプル処理画像群は同一グループに属するとし、そこからユーザが必要な数のグループを生成し、マウス操作で画像群を別のグループに運ぶ、という操作の GUI (図2参照) を提供する。ユーザによるグループ化を完了すると本手法は、各グループ内について画像の枚数とファイル名、および所属画像の画像処理パラメータの平均値を算出し、テキストファイルに出力する (図3参照)。以上が準備段階に相当する。



図1 (左):サンプル画像 (右):サンプル処理画像群

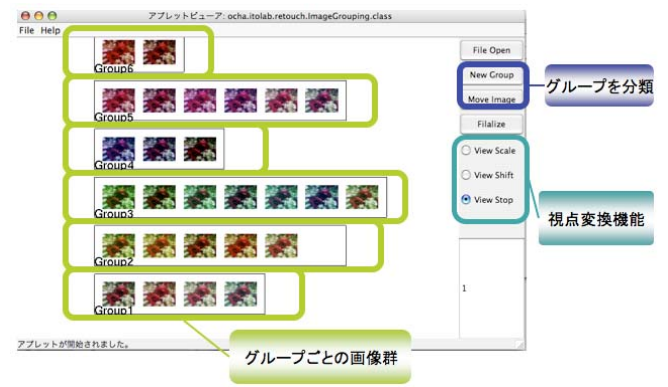


図2 準備段階の GUI 使用図

3.2 実用段階

この段階では、準備段階で作成されたテキストファイルに格納されている、各グループから得られた平均値から、各グループについてそのグループにおけるサンプル処理画像を、そのグループの代表画像としてユーザに提示する (図4参照)。ユーザはそのうちの一つを選ぶことで、ユーザが意図する画像処理を選択する。この選択結果に基づいた画像処理をユーザが用意した任意の画像に適用する

ことによって、単純な選択操作だけで、ユーザの嗜好に合った画像処理を実現できる。

本手法において、ユーザは準備段階としての画像のグループ化にある程度手間を要するが、その後は画像の選択のみで、自分の意図に近い処理画像を得ることが期待できる。また、例えば拡散やシャープ、エッジなどのような、画像処理の専門用語も用いないため、知識や経験は不要である。

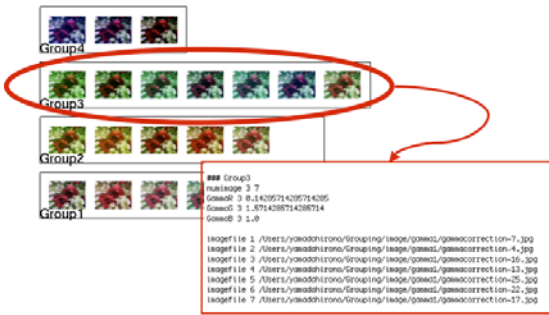


図3 テキストファイルにグループ情報を格納

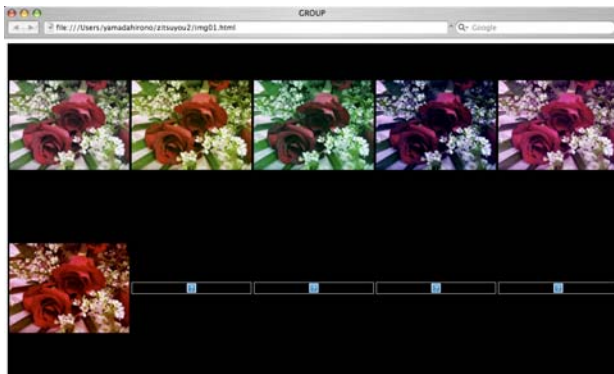


図4 実用段階のグループ代表画像例

4. 実行結果

トーンカーブの一種であるガンマ変換を例題として本手法を実装し、サンプル画像からガンマ変換を用いて 27 枚のサンプル処理画像群を生成した。そしてユーザテストとして、10 人のユーザを対象に、本手法を用いて画像群のグループ化を実施させた。そして、グループ化の結果として得られる代表画像を提示し、

- ① グループから作成した代表画像に満足できたか
 - ② 自分で選択する事でより満足度が上がったか
 - ③ 結果としてグループ化が有効であると感じるか
- の三点についてアンケートを行った。結果、①～③で『はい』と答えたユーザは 10 人中 8 人、7 人、8 人であった。

次に、ユーザテストで得られた数値的データ結果を表 1 に示す。なお表 1 において、[かかった時間]は準備段階のグループ化に費やした時間、[最大]・[最小]はそれぞれ 1 グループに属する画像枚数の最大値と最小値を表す。

表1 ユーザテストの結果

	所要時間	グループ数	最大	最小
最大	13 分 00 秒	10	9	5
最小	4 分 00 秒	4	4	1
平均	6 分 13 秒	5.9	6.9	2.9

また、意見として以下の点が挙げられた。

長所

- グループ数（つまり代表画像数）を自分で決められるのが良い
- 自分の使いそうな処理だけを細かく分類できる
- 多くの画像を処理する際には、目盛りを見て一枚ずつ加工するより楽になる

短所

- 画像の配置がバラバラなので、類似画像を見つけるのに手間が掛かる
- 実用段階で代表画像を見ると、似ている画像ができていたので、再度グループ化し直したくなり、結果として余計な時間がかかってしまう

全体の傾向として、ユーザによってグループ数に大きな差が見られた。また 1 グループ内の画像枚数の最大・最小にも大きな差が見られた。またグループの分け方についても、ある特定の色を細かく 2 種類に分ける、彩度の小さい色は色相にかかわらず全て一まとめにする、などユーザごとに個性が見られた。あわせてアンケート結果も踏まえると、ユーザ自身のグループ化操作による代表画像生成によって、個人の感性に沿った結果が得られると期待できる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、ユーザの直感的選択にもとづく画像処理ユーザインタフェースを提案した。

今後の課題として、まず実用段階の実装を完成させたい。そして次に、ユーザテストの意見としても多かった、準備段階における画像の配置について、あらかじめ似ている画像を近くに配置するなどの工夫をしたい。その結果として、ユーザの負担を減らし、かつ満足度の高いグループ化操作を実現したい。また、ガンマ変換以外の画像処理についても実装とユーザテストを進めたい。

参考文献

- [1] 木村, 大城, 植田, 藤木, 末田, ユーザによる候補画像の選択に基づく画像処理システムのパラメータ探索方式, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 1, pp. 513-523, 2008.