

フォトアルバムのための自動写真選定の一手法

川守 慧太郎[†] 村木 祐太[†] 小堀 研一[†]

大阪工業大学 情報科学研究科 情報科学専攻[†]

1. はじめに

近年、主にスマートフォンの普及によって、特に旅行や式典などで撮影される写真の総量が増加している。しかし、旅行や式典などで撮影された写真群は多くの類似した写真やぼけや飽和画素を有する写真を含む。そのため、フォトアルバムを作成するためには、これらの低品質な写真や類似写真の選択を避けながら写真を選定する必要がある。しかし、これには非常に時間がかかる。富士フィルムから自動写真選定のサービス[1]がリリースされているが、品質の低い写真や類似写真も選んでしまう。そこで、私たちはフォトアルバムのための写真選定の一手法を提案する。提案手法は、低品質な写真や類似写真の選択を避けることが可能である。さらに人物領域の目の開閉度などを考慮して、よりアルバムに適した写真を選択することができる。

2. 提案手法

2.1 提案手法の概要

提案手法のフローチャートを図1に示す。提案手法は大きく4段階に分かれている。入力画像群すべてを最終出力の候補画像群として、段階的に候補画像を減らしていくことで適切な選定を行う。最初に、ぼけ度と飽和画素の面積を算出することで候補画像群から低品質画像を除去する。次に、Mask-RCNN[2]を用いてそれぞれの候補画像の人物の有無を判定する。人物が写っている画像は人物画像に、人が写っていない画像は風景画像に分類される。3段階目では、人物の顔、人数、人物ポーズ、背景・風景の類似性より候補画像群の類似画像をグルーピングする。その後、候補画像の特定の箇所のぼけ、画像全体の露出などのスコアを算出する。そして、算出したスコアを基に各類似画像グループで最も品質の高い画像に絞る。最終段階では、類似画像が除去された候補画像群より、各候補画像のスコアとシーンを考慮しながら画像を選定する。

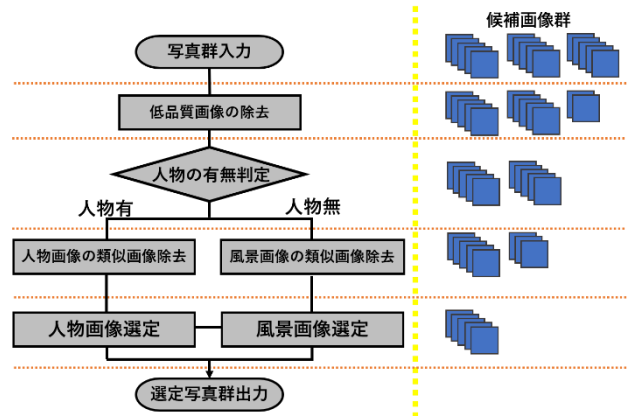


図1 提案手法のフローチャート

2.2 低品質画像の除去

低品質画像の除去処理では、撮影時の露出設定が過度に不適切な画像と全体がぼけている画像を候補画像群から除去する。まず画像の明度より、輝度が235(0~255)以上または20以下の画素の総面積を算出する。算出した総面積が閾値以上であれば露出が過度に不適切な画像と判定し、候補画像群から除去する。また、画像全体のぼけ度をグレースケール画像より算出する。まず、グレースケール画像の画素値の標準偏差($S_{original}$)を算出する。次に、ガウシアンフィルタを用いてグレースケール画像をぼかした画像の標準偏差($S_{blurred}$)を算出する。その後、式(1)を用いてぼけ度($BlurRatio$)を算出する。算出したぼけ度が閾値以上であれば候補画像から除去する。

$$BlurRatio = \frac{S_{blurred}}{S_{original}} \quad (1)$$

2.3 人物の有無判定

提案手法では、人物が写っている人物写真と人物が写っていない風景写真を分けて選定する。ここでは、Mask-RCNNを用いて、人物の有無を判定する。

2.4 類似画像除去

候補画像群から類似画像を除去するために、まず、人物画像と風景画像それぞれで類似画像をグルーピングする。人物画像に対して、人数、

A Method of Automatic Photographs Selection for Photograph Albums
Keitaro Kawamori[†], Yuta Muraki[†], Kenichi Kobori[†]
Osaka Institute of Technology Graduate School of Information
Science and Technology[†]

人物の同一性、人物ポーズ、背景、の4つの要素から画像間の差異を計算することでグルーピングする。また、風景画像は、人物画像における背景の差異を求めるアルゴリズムと同様の方法でグルーピングされる。グルーピング後、画像のスコアを算出し、各グループの最も高いスコアを持つ画像に絞ることで候補画像の中から類似画像を除去する。スコアは、露出評価とぼけ評価の二つより算出する。なお、人物画像においては、顔の特徴点検出手法を用いて、目の開閉度に基づくスコアも算出する。露出評価は、画像の明度のヒストグラムと正規分布のヒストグラムとの類似性を算出することで行う。ぼけ度の評価は、人物画像では人物領域、風景画像では顕著性が高い領域について、式(1)によるぼけ度算出を行い、スコアを算出する。

2.5 画像選定

低品質画像、類似画像を除去した候補画像群から最終的な出力画像を選定する。ここでは、人物画像に対して前節で算出した評価値に人数の評価値を加えた後に、候補画像群のシーン分割を行う。シーン分割では、候補画像群を撮影時間順にソートし、隣り合う画像の色相類似度が閾値以下のところをシーンの切れ目とし、分割する。なお、風景画像では色相類似度に加え、特徴点マッチングによる構造的類似度も考慮する。人物画像においては色相類似度でシーン分割した後に、同一シーン内で同一人物が写っている画像のグルーピングをさらに行う。その後、各シーンの中から評価値が高い順に選定を行うことで、特定のシーンと人物に偏らずに画像を選定する。人物画像の選定のイメージを図2に示す。なお、同図内の番号が選定順である。



図2 画像選定のイメージ

3. 実験と考察

提案手法が従来手法[1]と比較して、正確に写真を選定しているのかを確認するために、同一の入力画像群から同じ枚数を選定した結果の比較実験を行った。なお、この実験では人物画像のみの入力と風景画像のみの入力の場合の選定結果を用いて、人物画像と風景画像を分けて比較した。類似写真や低品質写真を含む人物画像137枚から、20枚を選定した結果の一部を図3に

示す。同図は、従来手法が右端の人物が閉眼している画像を選定しているのに対して、提案手法は開眼している画像を選定していることを示している。



図3 人物画像における両手法の選定結果の一部

同様に、風景写真195枚より、68枚を選定した結果の一部を図4に示す。

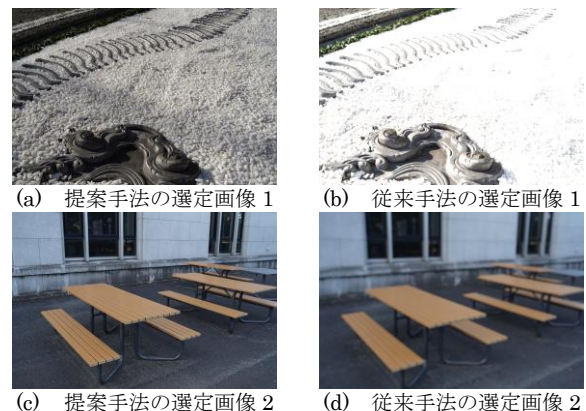


図4 風景画像における両手法の選定結果の一部

同図より、従来手法が選定してしまっている露出が適正でない画像や全体がぼけた画像の選定を提案手法が適切に避けることがわかる。

これらの実験により、提案手法が従来手法と比較して、より適切に画像を選定できることが明らかとなった。

4. おわりに

写真群からフォトアルバムに適した写真を自動的に選択する手法を提案した。実験より、提案手法が従来手法よりも適切に画像を選定できることを明らかにした。改善点は、カメラのブレによる動きぼけを過度に含む画像の選定を避けるアルゴリズムの追加などが挙げられる。

参考文献

- [1] Year Album. <https://f-photobook.jp/yearalbum/product/>. Accessed: 2021-12-31.
- [2] Kaiming He, Georgia Gkioxari, Piotr Dollár, Ross Girshick, "Mask R-CNN", Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV), 2017, pp. 2961-2969.