

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 4 月 17 日現在

機関番号：12611

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330127

研究課題名(和文) マルチメディアコンテンツの効率的な印象評価とその収集結果の可視化

研究課題名(英文) Impression Evaluation and Visualization of Multimedia Contents

研究代表者

伊藤 貴之 (Itoh, Takayuki)

お茶の水女子大学・基幹研究院・教授

研究者番号：80401595

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：女性の髪型や化粧を題材として印象評価収集ソフトウェアを開発し、30人の学生を被験者に招いて実証実験を行った。その結果、個々の被験者は少ない労力をかけながら、全員の評価結果を総合すれば納得できる一定の知見が得られることがわかった。また、本ソフトウェアでの実証実験結果として、どの被験者にも提示されていない写真が存在することがわかった。このような写真の評価を推定し、全ての写真を順位付けする、という方向で本研究は計画以上の派生を遂げた。次の題材として写真の自動加工に取り組み、当初の計画とは異なるアルゴリズムを最初から考案しなおすことで、これも実証実験で好結果を得ることができた。

研究成果の概要(英文)：We developed software for impression evaluation with contents of female hairstyles and makeups. We conducted a user experiment and archived a convincing result. Meanwhile, we found a problem that some contents are shown to no participants. Therefore, we extended our technique to estimate the evaluation of such contents and rank all the contents. Our research has been extended over the original ideas written in the proposals on this point. In addition, we applied another scenario to evaluate retouch of photographs, and found our original technique is not suitable for this application. So we developed another technique for automatic photograph retouch with impressions of many participants, and we archived good results with our experiments on this problem.

研究分野：マルチメディア

キーワード：印象評価 マルチメディアコンテンツ クラウドソーシング

1. 研究開始当初の背景

マルチメディア技術やデジタルコンテンツ技術の発達に伴い、写真や音楽の生成や合成が自在になり、さまざまなサービスが創発されている。例えば

- ユーザの嗜好や撮影状況に応じて写真の色やタッチを自在に加工するアプリケーション
- 画像合成によって髪型や化粧を施した顔写真を生成するサービス

などが実用化されている。また画像だけでなく、音響コンテンツにおいても多種多様な加工や合成が可能である。

これらのサービスについて我々の内部調査でも既に、写真加工や化粧の嗜好には、回答者の年齢や性別によって傾向の差があることがわかっている。このように、どのようなコンテンツがどのようなユーザに高く評価されているかを知るのは重要である。しかしコンテンツには多種多様な目的に応じて多種多様な加工や合成が求められ、その組み合わせは爆発的に増大しうるため、その全てに対して調査を実施するのは非現実な場合がある。

例えば写真の加工では、「風景を美しく」「料理を美味しく」「肌を美しく」という要求に対して、トーンカーブ操作やフィルタ操作をはじめとした多種多様な加工を組み合わせる。あるいは顔画像に髪型や化粧を合成する際に、髪型や化粧だけでも何通りもあるのに加えて、顔の色や輪郭、目や鼻の形、服装、年齢などをあわせると実に膨大な組み合わせが発生する。その全ての組み合わせに対して印象評価を実施することで、回答者に対して非現実的な大きな労力を強いる可能性がある。またコンテンツの組み合わせに加えて、どのような回答者層から高い評価を得ているか、といった点からの分析も重要である。以上により、利用者に支持される優良なマルチメディアコンテンツを生成するためには、

1. 膨大な数のコンテンツの中から多大な労力をかけずに有用な印象評価を収集する技術

2. その印象評価結果の分布を直感的に理解するための可視化技術を研究開発することが有用であると考える。

2. 研究の目的

本研究では、写真や音楽をはじめとするマルチメディアコンテンツを対象として、有益な知見につながる印象評価を効率的に収集する対話的操作環境を研究開発する。具体的には対話型の進化計算によって、回答者が有益な回答をすると予想されるコンテンツを優先的に提示することで、全てのコンテンツを提示せずに有益な回答を収集できることを目指す。さらに、この対話操作環境によって得られる印象評価結果の分布を一覧表示する効果的な可視化手法を研究開発する。本研究では、風景写真の加工、女性の髪型や化粧、といった現実の問題に研究成果を適用して、ユーザテストによってその有効性を検証する。

印象評価結果を収集する技術として本研究では、対話型進化計算を搭載した GUI によってマルチメディアコンテンツを順次提示し、回答者にそれを回答させる、という仕組みを用いる。対話的進化計算は例えば、工業製品のデザイン最適化、パーソナライズされた情報推薦環境の構築に有用である。本研究ではこの対話型進化計算を応用して、効率的に印象評価結果を収集する。

ここで回答者の入力情報のうち、評価値が良い(または悪い)入力は有用な情報であると仮定し、そのような入力を得られると予想されるコンテンツを積極的に回答者に提示する枠組みをつくる。具体的には、遺伝的アルゴリズムが扱う1個の個体が1個のコンテンツに対応すると考えて、1世代を構成する個体群のうち、良い評価値を得た個体どうしを積極的に交叉させ、または悪い評価値を得

た個体どうしを積極的に交叉させることで、計算が進むにつれて「良い評価値を得られると予想される個体」または「悪い評価値を得られると予想される個体」が多く含まれるように進化計算をさせる。以上の処理により、膨大な数のコンテンツを全て提示することで回答者の負担を増大させることなく、有用な入力情報をできるだけ多く得られるようにする。

以上の処理によって得られた印象評価結果を集計し構造化し、その結果を視覚的に提示することで、印象評価の傾向を可視化する。この可視化結果を閲覧することで例えば、多くの人が好感をもつ写真加工手段や、自分に似合うと感じてくれる人が多い装いを知ることができる。

3. 研究の方法

平成 26 年度には、本研究の基本手法を実装するとともに、本研究の最初の題材について可視化を進める。具体的には、以下の 1) ~ 3) の手順で実装を進める。

1) 印象評価を収集するための対話的操作環境について、遺伝的アルゴリズムの実装を本研究向けに再開発する。具体的には、評価の高い個体または低い個体を同時に次世代に残し、どちらでもない個体は積極的に次世代に残さないようにするための遺伝的アルゴリズムの研究開発や、印象評価を回答者に入力させるユーザインタフェースの開発、および 3) で開発する各コンテンツに対応した設問設定などを実施する。

2) 印象評価の集計結果を構造化して得られる各種データを可視化する手法の中から、効果が見込まれるものを順次開発する。

3) 印象評価の最初の題材として、図 1 に示した「諸手法によって色やタッチを加工した写真群」「髪型・化粧・服装などの合成によって生成された顔画像群」の 2 種類のコンテンツを制作する。

平成 27 年度以降は主に、実証実験を実施するとともに、他の題材の適用、他の可視化手法の適用を検討する。

実証実験としては、平成 26 年度に開発した印象評価収集技術とコンテンツを活用して、大人数の回答者に実験を依頼する。平成 26 年度に開発したシステムの一部を公開し、研究代表者の所属機関の多くの学生に印象評価入力を依頼する。そしてその印象評価の集計値から、何らかの集合知が得られているかを検証する。また、回答者に対して実際に「評価の高いコンテンツ」「評価の低いコンテンツ」が積極的に提示されているか、といった観点からの性能を評価する。

また他のコンテンツについても実装を進め、実証実験を行う。

4. 研究成果

平成 26 年度から 27 年度かけて、女性の髪型や化粧を題材として印象評価収集ソフトウェアを開発し、30 人の学生を被験者に招いて実証実験を行った。その結果、個々の被験者は少ない労力をかけながら、全員の評価結果を総合すれば納得できる一定の知見が得られることがわかった。さらに研究代表者が既に開発している可視化ソフトウェアを本研究課題向けに拡張し、可視化結果についても検証を行った。この結果を平成 27 年度に国際会議で発表した。

さらに本研究は平成 27 年度途中から、当初の計画を超える方向に派生した。本ソフトウェアでの実証実験結果として、どの被験者にも提示されていない写真が存在することがわかった。このような写真の評価を推定し、全ての写真を順位付けすることで、さらに明快な可視化結果を得られるのではないかと考えた。このアイデアに基づいて、グラフ理論と自己組織化マップを利用して写真の評価推定と順位付けを実行し、新しい可視化ソフトウェアを開発した。以上による可視化

結果を被験者に提示したところ、高い評価を得ることができた。

一方、女性の髪形や化粧とは別に、風景写真の自動加工という別の問題にも取り組んだ。しかし研究の過程において、遺伝的アルゴリズムを用いてユーザの嗜好を学習するというモデルは写真の自動加工という問題には合わないことがわかった。そこで計画を修正し、回帰分析とクラスタリングを組み合わせて多数のユーザの画像加工のパターンを発見するという方向に研究を軌道修正した。この方法でソフトウェアを実装して実証実験を行い、良好な結果を得た。この研究生は平成 28 年度にジャーナル論文として掲載された。

以上により本研究課題は、当初の計画を超える形で成果をおさめたものの、その成果を全て学会発表するには至ってない。研究期間終了後になるが平成 29 年度には、女性の化粧や髪型に関する順位推測手法で国際会議発表とジャーナル論文投稿を、写真自動加工については国際会議発表を計画している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1 件)

斉藤, 伊藤, CrowdRetouch: ユーザの画像補正傾向に基づく画像一括補正システム, 芸術科学会論文誌, Vol. 15, No. 4, pp. 147-156, 2016.

[学会発表](計 7 件)

斉藤, 伊藤, 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた画像フィルタ調整に関する初期検討, 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2014), 2014.

五味, 斉藤, 伊藤, 対話型遺伝的アルゴリズムを用いた効率的なアンケート収集の一手法 -女性の装いを例にして-, NICOGRAPH 2014, 2014.

五味, 斉藤, 伊藤, 対話型遺伝的アルゴリズムを用いたアンケート収集とその可視化, 第 22 回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2014), デモ/ポスター発表, 2014.

五味, 斉藤, 伊藤, 対話型遺伝的アルゴリズムを用いたアンケート収集とその可視化, 情報処理学会第 77 回全国大会, 5Z-05, 2015.
E. Gomi, Y. Saito, T. Itoh, Visualization of Crowd-Powered Impression Evaluation Results, 18th International Conference on Information Visualisation (IV2015), pp. 89-94, 2015.

E. Gomi, Y. Saito, T. Itoh, Visualization of Crowd-Powered Impression Evaluation Results, NICOGRAPH International 2015, 2015.

斉藤, 伊藤, CrowdRetouch: ユーザの好みを反映した画像一括補正システム, 電子情報通信学会パターン認識・メディア理解研究会 (PRMU) 2016 年 1 月研究会, 2016.

[図書](計 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

[その他]

ホームページ等 特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 貴之 (ITO, Takayuki)
お茶の水女子大学・基幹研究院・教授
研究者番号: 80401595

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

なし

