

デジタルコンテンツへの印象語(感性メタデータ)を付加する処理の研究開発(092301006)

Research and Development of affect word annotation for digital contents

研究代表者

長谷山 美紀 北海道大学大学院情報科学研究科

Miki HASEYAMA Graduate School of Information Science and Technology

研究分担者

小川 貴弘[†] 臼杵 和親^{††} 鶴川 久^{†††}

Takahiro OGAWA[†] Kazuhito USUKI^{††} Hisashi UKAWA^{†††}

[†]北海道大学大学院情報科学研究科 ^{††}(株)エストコスモ ^{†††}(株)データクラフト

[†]Graduate School of Information Science and Technology ^{††}EST COSMO ^{†††}Datacraft Co.,Ltd.

研究期間 平成 21 年度～平成 22 年度

概要

本研究では、映像コンテンツにユーザーの印象を表す語(印象語)を自動で付与する技術を実現する。具体的には、学習データとなる映像と印象語の組み合わせをユーザー参加型映像視聴システムにより取得する。さらに得られた学習データを数理モデルに基づいて解析し、自動で印象語を付与するシステムを実現する。本研究開発は、地域における新規映像ビジネスの創出に貢献すべく、札幌国際短編映画祭との連携を前提として進められる。

Abstract

A new technology for affect word annotation of digital contents has been realized in this research and development. Our technology enables the collection of pairs of videos and affect words necessary for training data by using a user participation video viewing system. Furthermore, the obtained training data are analyzed based on mathematical models, and automatic and accurate affect word annotation becomes feasible. This technology has been developed with an association of Sapporo Short Fest for innovating new local video industries.

1. まえがき

近年、デジタルコンテンツ、特に映像系の市場規模の拡大に伴って、望むコンテンツを効率よく検索するために多様な技術が必要とされている。しかしながら、現状の検索は、主に撮像機器により付与されるキーワード(撮像日時や場所等)や、視覚により客観的に認識されるオブジェクトを表すキーワード(人や自動車等)の利用に限られ、検索方法は依然として限定されている。ユーザーの視聴形態や嗜好が多様化し、多くのビジネスチャンスが存在するにもかかわらず、市場創出の障害となっていることから、さらなる技術開発が期待されている。

本研究開発では、このような問題を解決すべく、映像コンテンツ(以降、映像)にユーザーの印象を表す語(以降、印象語)を自動で付与する技術の実現を目的としている。具体的に、図1に示すように、映像と印象語の組み合わせをユーザー参加型映像視聴システムにより取得し、それらを学習データとして数理モデルに基づいて解析することで、印象語自動付与システムを実現する。本技術によって、映像固有の印象語による検索が可能となり、埋もれていた映像に視聴要求が起ることで新たなビジネス展開が期待できる。さらに、本研究開発は、地域における新規映像ビジネスの創出に貢献すべく、札幌国際短編映画祭(以降、SSFと呼ぶ)との連携を前提として進められる。

2. 研究内容及び成果

研究代表者らは、図1に示す通り、映像と印象語の組を学習データとして用意し、それらに基づいて印象語自動付与システムを構築した。具体的にはまず、研究代表者らがSCOPE(平成17年度～平成19年度)「ネットワーク情報配信プラットフォームとしての高自由度映像方式—ハイパーリンクムービーの実現—」で先に実現した映像解析技術を応用することで、印象語に合わせた映像の特徴量算

出法を実現した。さらに、ユーザー参加型映像視聴システムを新たに開発し、映像と印象語の対応を、本システムを通じて組み合わせていくことで、SSFの映像1171本に対して約11万件の印象語を付与し、印象語の学習基礎データを完備した。

本研究課題では、これらの学習データに基づき、学習アルゴリズムの中でも代表的な手法の一つであるロジスティック回帰モデルを利用することで、各印象語と映像特徴量との間の関係をモデル化する。具体的には、次の処理により実現される。(1)学習データを用いて、映像特徴量を入力として印象語を出力するロジスティック回帰モデルを実現する。(2)(1)で得られたモデルのパラメータから印象語に関連の強い特徴量を選択する。(3)確率分布の差異を表現するダイバージェンスを(2)で得られた特徴量から算出し、同じ特徴量を共有する印象語を抽出することで印象語間の関係性を求める。

以上により実現された印象語自動付与システムを約1万の映像へ適用した結果、情報検索の分野で用いられる定量評価指標の一つであるF値が77.1%(提案時研究成果目標:70%)となった。また、本研究分野における最新の手法^{*1}と比較しても、約17.4%(最大24.2%)の精度向上が実現され、提案システムの優位性が確認された。

3. SSFとの連携による印象語検索システムの実現

本研究課題では、地域における新規映像ビジネスの創出に貢献すべく、SSFとの連携を前提として進められている。そこで、研究代表者らは、SSFとの連携の下、2.で実現した研究内容を応用し、以下に示す2つの印象語検索システムを実現した。

^{*1} B. Sigurbjörnsson et al., "Flickr tag recommendation based on collective knowledge," WWW2008, pp. 327-336.

(i) 俯瞰型映像検索システム Image Cruiser SSF

本システムは、研究代表者がSCOPE(平成17年度～平成19年度)で実現した画像処理技術を基に開発された画像検索エンジンImage Cruiser^{※2}を利用している。Image Cruiser SSFは、従来の検索システムでは困難であった、ユーザーが明確なクエリを持ち合わせない場合の映像検索を可能とする試みであり、大量の映像の中からインタフェースを通して、希望する映像を効果的に獲得するシステムの実現を目指している。具体的に、このシステムでは、本研究課題で実現した、印象語の自動付与手法によりデータベース中の映像から算出される特徴量を低次元特徴空間へ射影し、映像間の距離を定義することで、図2に示すように、2次元または3次元空間上に映像を配置する。ユーザーはこれを操作しながら映像データベースの全体を俯瞰し、効率よく希望の映像に辿り着くことが可能となるだけでなく、映像に付与される印象語を導入することで、より発見的な映像検索が期待できる。

(ii) 連想型映像検索システム Video Vortex SSF

本システムは、大量の映像からユーザーが希望する映像を効果的に獲得するための検索インタフェースの実現の試みである。よりユーザーセントリックな映像検索を実現するため、視覚、聴覚、テキスト情報、さらにはユーザーの感情の情報を協調的に用いるマルチモーダル映像解析処理を導入している。このとき、テキスト情報として、本研究課題で実現した印象語自動付与システムにより得られる印象語を用いている。検索システムへ入力されるクエリは、Webカメラ等によって取得されたユーザーの閲覧行動とし、ユーザーにクエリを要求しない検索方式を採用した。これにより、本システムでは、個人の好みや視聴の状況に合わせた適応的な可視化の実現を試みている(図3)。なお、インタフェース実現には、研究代表者がSCOPE(平成17年度～平成19年度)を基に開発した連想型画像検索エンジンVideo Vortex^{※3}を利用した。

以上2つの検索システムは、第5回SSF^{※4}の期間中、同映画祭「マーケット会場」で展示を行い、映像ビジネスにかかわる関係者、映像技術者、メディア関係者に公開した。印象語に基づいた俯瞰型および連想型の映像検索システムは、これまでに提案されていない技術であり、関係者より良好な評価を受けた。

4. むすび

本研究開発では、映像に印象語を自動で付与する技術を実現し、さらにSSFとの連携により新たな印象語検索システムの実装を行った。本研究課題の実現によって、コンテンツと消費者を繋ぐ技術基盤の構築が実現され、これを用いた新規コンテンツ産業の創出により、地域社会・経済活動の活性化に寄与することが期待できる。

【誌上発表リスト】

- [1] Marie Katsurai, Takahiro Ogawa, Miki Haseyama, “Visual Feature Based Semantic Keyword Recommendation For Image Annotation”, The 25th International Technical Conference on Circuits/Systems Computers and Communications (ITC-CSCC 2010) pp235-237 (2010年7月5日)
- [2] Marie Katsurai, Takahiro Ogawa, Miki Haseyama, “Keyword Recommendation for Image Annotation Using L1-Regularized Logistic Regression-Based

※2 <http://imagecruiser.jp/>

※3 朝日新聞 13面, “画像から「好み」推測,”2007年10月5日

※4 <http://sapporoshortfest.jp/10/>

Relationship Extraction”, Workshop on Picture Coding and Image Processing PCSJ2010/IMPS2010 pp79-80 (2010年12月7日)

- [3] Miki Haseyama, Takahiro Ogawa, “Human-Centric Navigation System Video Vortex for Video Retrieval”, 2011 IEEE International Conference on Consumer Electronics pp167-168 (2011年1月10日)

【申請特許リスト】

- [1]長谷山美紀, コンテンツ検索装置およびコンテンツ検索プログラム(日本)、CONTENT SEARCH DEVICE AND CONTENT SEARCH PROGRAM(米国)、日本、米国、2011年04月28日(日本)、2011年5月3日(米国)

【受賞リスト】

- [1] 桂井麻里衣, 平成22年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会 若手優秀論文発表賞, “新たな画像特徴の導入によるキーワードの関係抽出の高精度化”, 平成22年10月23日

【報道発表リスト】

- [1]“建物の被害分散 衛星写真から判明”, 朝日新聞, 2011年3月1日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www-lmd.ist.hokudai.ac.jp>

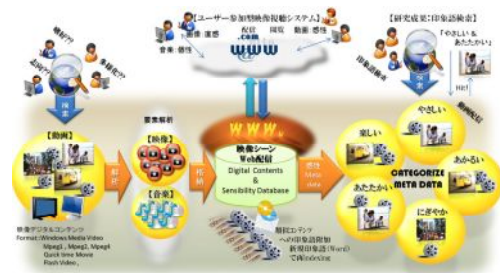


図1 印象語自動付与システムの概要。



図2 俯瞰型映像検索システム Image Cruiser SSF。本システムでは、SSFから提供されたオフィシャルセレクション77本/マーケットリコメンデーション151本から約2000シーンの検索を可能としている。



図3 連想型映像検索システム Video Vortex SSF。本システムでは、SSFから提供されたオフィシャルセレクション77本から約300シーンの検索を可能としている。