

ユーザ属性適応型ネットワークサービス技術に関する研究 (0214008)

Research on User Attribute Adaptive Network Service Technology

川出 雅人 オムロン株式会社 技術本部 センシング&コントロール研究所

Masato KAWADE OMRON Corporation Sensing&Control Technology Laboratory

細井 聖† 瀧川 えりな† 山下 隆義† 井尻 善久† 岸場 秀行†† 松岡 美希††

Satoshi HOSOI† Erina TAKIKAWA† Takayoshi YAMASHITA† Yoshihisa IJIRI†

Hideyuki KISHIBA†† Miki MATSUOKA††

† オムロン株式会社 技術本部 センシング&コントロール研究所

†† オムロン株式会社 オートモーティブエレクトロニクスコンポーネンツカンパニー

京阪奈オートモーティブテクノロジー研究所

† Omron Corporation Sensing&Control Technology Laboratory

†† Omron Corporation Automotive Electronic Components Company Automotive Technology Laboratory

研究期間 平成 14 年度～平成 16 年度

概要

人と人とのコミュニケーションにおいて、「〇〇さん」「女性」「20代」「笑顔」「眠そう」といった視覚から得られる情報は、コミュニケーションのベースとして重要な役割を果たす。人と機械のコミュニケーションにおいても、先に述べたような視覚情報をうまく伝達・活用できれば、より良い人と機械のコミュニケーションが可能になると考える。本研究では視覚情報の中でも人の属性情報（性別・年代・人種など）に着目する。パーソナル・コンピュータ（以下、PC）、キヨスク端末、切符販売機、ATM、電子広告、携帯情報端末等の、様々な端末・モバイル機器に付属したカメラでユーザの顔画像を取得し、そこからユーザの属性情報を自動的に推定し、その属性情報を符号化伝送し、サーバ側でその人の属性情報に応じた最適なヒューマンインタフェースの提供や、最適な情報・価値の提供を行う技術の研究開発を行う。これにより、ユーザに最適な人に優しい知的インタフェースを実現することを目的としている。

Abstract

In this research, information on personal attribute (gender, age, ethnic group, etc.) is focused among various kinds of visual information. User's facial images are obtained into camera-equipped terminals or mobile units and the information on the user attribute is automatically estimated from the image and then transmitted to the server. In the server-side, research and development of technology for providing optimal human interface according to the attribute information and offering best information and value are conducted, aiming for the realization of optimal user-friendly intelligent interfaces.

1. 研究内容および成果

1.1. 視覚による顔属性推定技術(性別・年代・人種)アルゴリズムの確立、及び実用化レベルへの向上

顔属性推定技術は、顔検出技術によって画像から顔を検出し、さらに顔特徴点検出技術により検出した特徴点情報から必要となる特徴量を抽出し、その情報を用いて顔の属性(性別・年代・人種)を推定する技術である。本研究では属性を推定するための最適な特徴量および識別方法を検証しつつ、基本アルゴリズムを確立した。入力された顔画像から推定に必要な特徴量抽出する手法として、ガボールウェーブレット変換を用いた。配置する特徴点位置は Retina サンプリングとよばれる手法を用いて設定した。取得した特徴量を学習型アルゴリズムの識別器に与えることで、性別や年代層(幼年層(10歳未満)・青少年層(10~19歳)・青年層(20~39歳)・壮年層(40~59歳)・高年層(60歳以上))の推定を実現した。本研究では静止画だけでなく動画から属性推定を行う技術も構築し、ほぼリアルタイムで推定を行うことが可能である。

1.2. 情報通信・知的インタフェースの企画・設計・実装

カメラから取得したユーザの顔画像から属性を自動的に推定し、その属性情報を符号化伝送し、サーバ側でその人の属性情報に応じた最適なヒューマンインタフェースの提供や、最適な情報・価値の提供を行うプロトタイプアプリケーションの設計を行った。図1に知的インタフェース・ネットワークサービスの概念図を示す。アプリケーションは、クライアント・サーバ型であり、クライアント側から送られてくる属性情報を元にして、ユーザ属性適応インタフェース情報、コンテンツ情報の配信を可能にしている。PCに接続されたカメラで撮影した画像から顔を検出し、ユーザの人種、性別、年代を推定すると、属性情報をXML形式で符号化し、サーバ側に伝送する。コンテンツサーバに対して、伝送された属性情報に応じたページを送信するよう要求すると、属性別に用意されたコンテンツの中から属性情報に応じたコンテンツが選択される。送られるコンテンツには、その属性に応じた音量変更処理(年代毎にスピーカ音量を変更する)、文字表示制御(年代毎にブラウザの画面サイズを変更する)、情報フィルタリング処理(年代毎にアクセス禁止サイトの一覧を作成する)、言語表示制御(人種、年代毎にコンテンツの言語を変更する)、画面コントラスト制御(年代毎にブラウザの文字色や背景色を変更する)、画面輝度制御(年代毎に画面のガンマ値を変更する)等の情報も含めて記述するため、クライアント側でコンテンツを受け取ると属性適応処理が行われ、属

性に応じた出力が行われる。図2に知的インタフェースの機能ブロック図および属性情報送受信時の記述サンプル例を示す。

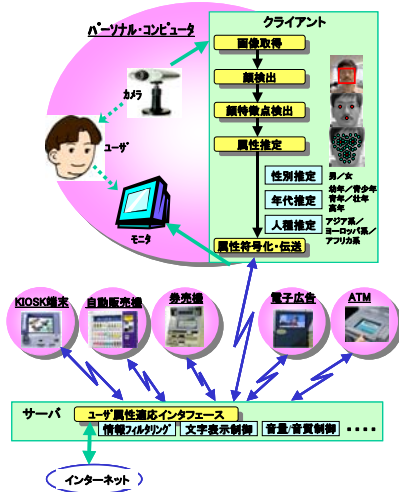


図1. 知的インタフェース・ネットワークサービス概念図

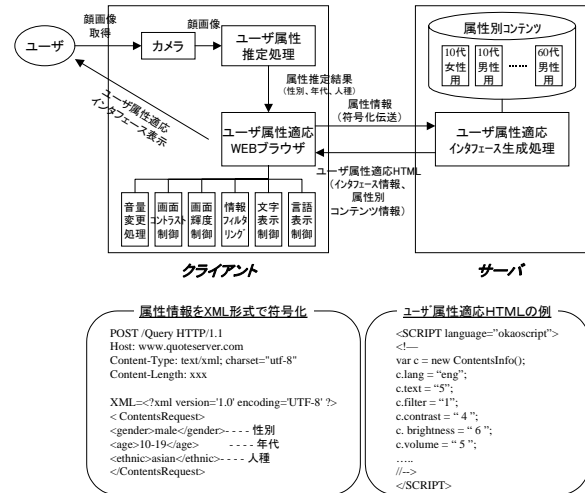


図2. 知的インタフェースの機能ブロック図および属性情報送受信時の記述サンプル

1.3. 知的インタフェース・ネットワークサービス技術の実証実験と評価

1.2. で構築したプロトタイプアプリケーションを用いて、次世代知的インタフェースの有効性の検証、課題抽出を目的とした評価実験を行った。実験は、被験者の性別と年代（10歳未満、60歳以上とそれ以外）に合わせてPCの画面表示が切り替わるものである。6歳から68歳までの被験者に対して実験を行った結果、被験者の性別や年代に応じて画面が変更されることで、視認性がよくなったかという設問に対して、高齢者および10歳以下の子供の約8割が画面が見やすくなったと回答した。また、属性情報を自動的に推定して、自分に最適な画面表示に変わるような機械が増えて欲しいかという設問に対する肯定的な意見は、高齢者および10歳以下の子供から多く聞かれた。知的インタフェース・ネットワークサービス技術に対して、全般として将来への期待を感じさせる結果を本実験から得ることができた。

2. 今後の展開

従来のインタフェースは人間が機械に合わせてはいけなかった。しかし、本研究により、機械が個人をより理解し、機械がその個人に最適なインタフェースを提供するという、今後、知的インタフェースで最も重要な領域の基本を確立することができた。例えば、端末の前のユーザが幼児と推定される場合には文字をひらがなで表示したり、ユーザが子供と推定されればアダルト情報や暴力などふさわしくない情報を排除したり、高齢者と推定されれば大きな文字の表示・音量を大きくしたり、20代の女性と推定されればその性別・年代の方が好む情報を提供したりということが可能になる。この知的インタフェースは、PCに限らず、キiosk端末、自動販売機、切符販売機、ATM、電子広告などカメラを装備しネットワークに繋がる様々な端末・モバイル機器に应用することが出来る。今後、さらに視覚情報でより人の理解（例えば表情・戸惑い・疲労・苦痛・ジェスチャなど）を促進したり、聴覚や触覚など他の五感情報と融合することにより、さらに個人に最適なインタフェース・情報・価値の提供が可能な知的インタフェースに拡張していくことが考えられる。

誌上発表リスト

[1]細井聖、瀧川えりな、“顔画像による自動人種推定技術”、オムロンテクニクス Vol.44 No.1（通巻149号）pp12-16、（2004年3月）、被引用度数：不明

申請特許リスト

[1]瀧川えりな、多田有為、端末装置、日本、2004年3月25日
 [2]細井聖、瀧川えりな、人種推定装置、日本、2004年3月16日
 [3]松岡 美希、顔認識装置、日本、2005年1月20日

受賞リスト

[1]細井聖・瀧川えりな・川出雅人、優秀論文賞、“第8回画像センシングシンポジウム”、2003年6月12日
 [2]細井 聖、学術・技術奨励賞、“SICE 第20回センシングフォーラム”、2004年9月15日

報道発表リスト

[1]“顔画像から自動推定 年代・性別・人種 オムロンが新技術”、日刊工業新聞1面、2003年10月9日
 [2]“顔の特徴詳しく識別 オムロンがソフト開発”、朝日新聞12面、2003年10月10日
 [3]“カメラ画像から性別や年齢判別 オムロンがソフト開発”、日本経済新聞23面、2003年10月20日