

平成29年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成30年 3月 5日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	助教	氏名	滝本 裕則
研究課題	深層学習に基づく高精度な目立ち度の可視化と注視誘導に関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	滝本 裕則	情報工学部・助教	画像工学, 知覚情報処理	全体の総括, 理論提案, システム実装, 結果解析	
	分担者	山本 克海	本学大学院 修士2年	画像工学	システム実装, 評価実験	
		大森 史耶	本学大学院 修士1年	知覚情報処理	システム実装, 評価実験	
研究実績の概要	<p>研究目的</p> <p>広告やCMのデザインだけではなくユーザインタフェース設計を考える際の重要な指標となるため、写真や映像に対する目立ち度の可視化技術はその実現が望まれており、国内外を問わず広く研究されている。しかし、視覚的注意に関する人の視覚メカニズムは複雑であり、未だ解明されていないことも多い。</p> <p>本申請課題では、上記課題を解決するため、大規模な画像-視線データベースに対して深層学習を用いることで実際の人の視覚メカニズムに迫る高精度な視覚的顕著性モデルを実現することを目的としている。さらに、得られたモデルの逆問題を解くことにより、自然かつ効果的な注視誘導の実現を目的とする。</p> <p>得られた成果の概要</p> <p><u>課題1) 深層学習による高精度な視覚的顕著性モデルの構築</u></p> <p>より強いAIを実現するため、深層学習に基づく多層構造ネットワークを用いた機械学習が注目されている。我々は、高精度な視覚的顕著性モデルを実現するため、写真や映像を入力とし、それを視聴した人の注視行動を出力とする多層構造ネットワークを考え、大規模データセットを用いてネットワークの学習を行った。</p> <p>具体的には、畳み込みニューラルネットワークを用いた視覚的顕著性予測の精度を向上させるための4つの手法を提案した。それぞれ、特徴を段階的に大きくするアップサンプリングネットワークの適用、VGG-16モデルに対する途中の層の特徴マップをスキップさせる構造の適用、VGG-16モデルに代わるXceptionモデルの適用、画像から顕著性マップ予測とシーン分類を同時に行うマルチタスクモデルである。これらの手法を組み合わせ代表的な顕著性予測モデルの1つであるSaliconNetに適用することにより、提案手法の有効性を検証した。</p> <p>評価実験の結果、提案手法を適用したモデルは全ての評価指標においてベースラインであるSaliconNetより予測精度が高いことを確認した。また、図1に示すようなアップサンプリングネットワークとXceptionモデル、マルチタスクモデルの3つを適用したモデルは、どの評価指標においてもバランスよく高い予測精度を出しており、全モデルの中で最も汎用性の高いモデルであることを確認した。結果例を図2に示す。</p>					

※ 次ページに続く

課題2) 視覚的顕著性モデルを用いた注視誘導の実現

実空間に対する注視誘導の実現を目指して、プロジェクタ・カメラ系を用いた注視誘導のための補正光の投影法を提案した。投影パターンの算出には、任意の領域へ違和感を与えることなくユーザの注視を誘導するため、L*a*b*表色系に基づく視覚的顕著性マップを利用した。実空間の見えをカメラで撮影し、指定した領域の視覚的顕著性が最も高くなるように取得画像に対して各画素値の調整を行った。その後、再配色後の画像に基づいてプロジェクタより投影するパターンを求めた。評価実験では、再配色結果及び投影結果に対し顕著性マップによる評価を行い、注視誘導に対する有効性を確認した。

研究実績
の概要

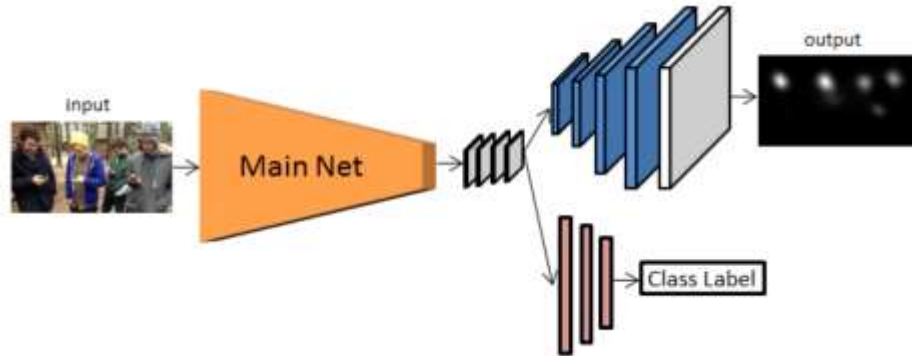


図1 提案したマルチタスク学習に基づく視覚的顕著性推定モデル



入力画像

視線計測の結果 (正解)

提案手法の推定結果

図2 提案モデルによる視覚的顕著性推定の例

成果資料目録

- 1) H. Takimoto, K. Yamamoto, A. Kanagawa, M. Kishihara, and K. Okubo: ``Guiding Visual Attention Based on Visual Saliency Map with Projector-Camera System'', Proc. of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI2017), Posters 2017, Part I, CCIS 713, pp. 383-390, (2017.7)
- 2) 山本 克海, 滝本 裕則, 金川 明弘: ``視覚的顕著性を利用した実空間に対する注視誘導技術'', 平成 29 年 電気学会 電子・情報・システム部門大会 講演論文集, MC5-3, pp. 1144-1149, (2017.9)
- 3) 山本 克海, 大森 史耶, 滝本 裕則, 金川 明弘: ``プロジェクタカメラ系と視覚的顕著性を利用した実空間に対する注視誘導'', ViEW2017 ビジョン技術の実利用ワークショップ 講演論文集, IS2-D2, (2017.12)