

自己評価報告書

平成23年3月 31日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2012

課題番号：20300065

研究課題名(和文) 時間と空間に関する膨大な履歴情報を活用した超低品質画像の認識

研究課題名(英文) Recognition of very low quality images using history of a large amount of spatial-temporal information

研究代表者：村瀬 洋 (HIROSHI MURASE)

名古屋大学・大学院情報科学研究科・教授

研究者番号：90362293

研究分野：パターン認識

科研費の分科・細目：情報学・「知覚情報処理・知能ロボティクス」

キーワード：画像認識, 画像処理, 履歴情報, 車載カメラ, 監視カメラ

1. 研究計画の概要

本研究の目的は、車載カメラ映像や監視カメラ映像などの多様な変動をもつ環境の中での実画像を例に、1枚の画像だけでは情報量の不足により認識できないような超低品質の画像の認識原理の確立にある。その実現に向けて、過去に蓄積された膨大な時空間的な履歴情報(データベース)を適切に利用することにより精度よく画像を認識する原理と、長時間の入力動画像などの長時間情報を利用し認識精度を向上させる原理を、体系的に追究する。今後ますます画像認識による人間の支援は重要性が増すが、本研究はそれを実社会に安全に取り入れていくための大切な技術である。

2. 研究の進捗状況

(1)位置情報を活用した認識原理の構築

過去に走った車載カメラ映像と自車に搭載された車載カメラ映像との照合により自車位置を高精度に推定する手法を開発した。特に、2つの車載カメラが異なる場合への対応を可能にした。

車載カメラ映像中の道路標識認識に関しては、道路標識の各領域の色が、経年変化や

照明の違いにより劣化や変色する状況をモデル化し、このモデルにより多数の学習サンプルを生成し学習することにより、高精度な道路標識検出を実現した。

(2) 時間的な履歴を活用した認識原理の構築

携帯カメラなどで撮影された低解像度の文字やQRコードなどを高精度に認識する手法を開発した。複数フレームを用いた超解像技術により画像の品質を向上させると同時に、複数フレームから得られる認識特徴を統合することで、認識精度を向上させる手法を提案した。

画像中の顔向きを変換する手法を開発した。事前に撮影したさまざまな向きの多様な顔画像をデータベース化しておく。入力画像をパッチ単位に分解し、このデータベースを用いて各パッチ毎に向きを変換し合成することで顔向きを変換する手法を提案した。この手法を顔認識の前処理に用いることにより認識精度が向上することを確認した。

(3) 時空間依存型認識のためのDB自動構築

車載カメラで撮影された遠方にある道路

標識を精度よく認識する手法を提案した。遠方にある道路標識は、低解像度で劣化した画像となっている。これらを精度よく認識するためには、低解像度で劣化した学習サンプルが必要となる。これらの学習サンプルをオンラインで収集しデータベース (DB) 化する手法を提案した。まず、車載カメラで撮影した動画像から大きく標識が映っている部分を検出し、その標識を過去に向かって追跡することで、遠方にある品質の低い道路標識を収集することを実現した。本手法により少ない初期学習サンプルから学習サンプルを追加収集することで、精度の高い識別機を実現することが可能となった。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

提案書で上げた3つの目標に対して、それぞれ新しい手法を提案し、評価実験により従来手法に比較して認識精度の向上を確認した。今後継続的に手法の改良を行う予定である。

4. 今後の研究の推進方策

今後の方向性を以下に述べる。①過去の画像と現在の画像との差分により、車載カメラにより前方障害物を検出する手法を開発する。②車載カメラ映像の照合による自車位置推定に関しては、隠れや天候変動などに対してロバストな照合手法を検討する。③低品質な画像から、文字、QRコードなどのシンボル、人物などを高精度に認識するために、過去のデータベースを利用して品質は解像度を向上させる前処理手法を検討する。

5. 代表的な研究成果

[雑誌論文] (計13件)

① 内山寛之, 出口大輔, 高橋友和, 井手一

郎, 村瀬洋, 拡張 DP マッチングを用いた視野角の異なるカメラ映像間の時空間対応付けによる自車位置推定, 電子情報通信学会論文誌, J93-D, 12, pp. 2654-2665, 2010, 査読有

② 道満恵介, 出口大輔, 高橋友和, 目加田慶人, 井手一郎, 村瀬洋, 色変動を考慮した生成型学習法による道路標識検出器の構築, 電子情報通信学会論文誌, J93-D, 8, pp. 1375-1385, 2010, 査読有

③ Lina, Tomokazu Takahashi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Construction of Appearance Manifold with Embedded View-Dependent Covariance Matrix for 3D Object Recognition, IEICE Transaction on Information and Systems, E91-D, 4, pp. 1091-1100, 2008, 査読有 [学会発表] (計91件)

① Tomokazu Takahashi, Yuki Kono, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Region-based Image Transform for Transition between Object Appearances, International Conference on Pattern Recognition, pp. 2106-2109, 2010, 査読有

② Ataru Ohkura, Daisuke Deguchi, Tomokazu Takahashi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Low-resolution Character Recognition by Video-based Super-resolution, International Conference on Document Analysis and Recognition, pp. 191-195, 2009, 査読有

③ Hiroyuki Ishida, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Tomokazu Takahashi, A Hilbert Warping Algorithm for Recognizing Characters from Moving Camera, Workshop on Document Analysis Systems, pp. 21-27, 2008, 査読有