

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 10 日現在

機関番号：33919

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009 年度～2011 年度

課題番号：21700189

研究課題名（和文） 大局情報と局所情報の適応的な統合と相互補正に基づく画像認識

研究課題名（英文） Image recognition based on adaptive integration of global and local features

研究代表者

堀田 一弘（HOTTA KAZUHIRO）

名城大学・理工学部・准教授

研究者番号：40345426

研究成果の概要（和文）：

従来法では大局的な特徴と局所的な特徴を用いた方法がある．ここでは、画像から2つの情報を抽出して各々で類似度を測り、それを統合して識別することを考える．しかし、どちらの情報が有効であるかは状況によって異なるはずである．そこで、新しい認識法の枠組みとして、画像が来てから大局情報と局所情報のどちらを優先させるかを適応的に選択させることにした．13シーンを含む公開データセットを用いた実験により提案手法の有効性を評価し、これまでの1位を上回る精度を得ることができた．

研究成果の概要（英文）：

There are global feature and local feature based methods. If we integrate local and global features, it is expected to be effective. However, effective integration weights are different for situation. Therefore, we propose new method which selects the integration weights adaptively after a test sample is given. We evaluated our method by using 13 scene database, and the proposed method gave the state of the art performance.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	960,000	4,160,000

研究分野：知覚情報処理・知能ロボティクス

科研費の分科・細目：パターン認識

キーワード：適応統合，局所特徴，大局特徴，シーン識別

1. 研究開始当初の背景

1990年代には対象の大局的な見えを用いた view-based や appearance-based 認識法が主流であったが、2000年代に入り局所特徴量に基づく認識法の有効性が報告され、今日では局所特徴量のみに基づく

方法が主流となっている．しかし、完全に大局または局所特徴量に限定する必要は全くない．各々利点と欠点があり、誤識別するパターンにも違いがあるので、局所特徴量と大局特徴量をうまく併用すべきである．

2. 研究の目的

局所特徴量は対象の向きの変動や部分的な隠れに頑健であるが、局所的な類似性しか使わないため大局的な観点から見れば簡単に認識できるものを誤認識することがある。一方、大局特徴量は対象の構造情報を利用できるため、隠れや向き等の変動がない時にはうまく認識できるが、見えの変動の影響を受けやすい。この2つをうまく統合すれば精度が向上すると期待できるが、大局特徴量と局所特徴量のどちらが有効であるかは状況に依存して変わる。従って、この2つを状況に応じて適応的に統合する必要がある。

3. 研究の方法

まずは局所特徴や大局特徴に基づく認識法を確立し、その単純統合を試す。次に、状況に応じて適応的に情報を選択する方法を考案し、実験によりその有効性を示す。

4. 研究成果

従来のパターン認識法では学習の段階で局所特徴と大局特徴のどちらを優先すべきが決めてしまうが、ここではテスト画像がきてからどちらの特徴を優先すべきかを定める方法を提案し、13シーンを含む公開データセットを用いた実験により提案手法の有効性を評価した。その結果、これまでの1位を上回る精度を得ることができた。

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(全て査読有)](計8件)

- (1) K.Hotta, "Local co-occurrence features in subspace obtained by KPCA of local blob visual words for scene classification", Pattern Recognition, Vol.45, No.?, pp. 3687-3694, 2012.
- (2) K.Hotta, "Local AutoCorrelation of Similarities with Subspaces for Shift Invariant Scene Classification", Pattern Recognition, Vol.44, No.4, pp.794-799, Apr. 2011.
- (3) H.Nagai, H.Takahashi and K.Hotta, "Fast Human Action Recognition Using Condition

al Random Field," Journal of Signal Processing, Vol.14, No.6, pp.499-505, Nov. 2010.

- (4) A.Nomoto, K.Hotta and H.Takahashi, "Asbestos Detection in Building Materials Through Consolidation of Similarities in Color and Shape Features," Journal of Robotics and Mecatoronics, Vol.22, No.4, pp. 496-505, Aug. 2010.
- (5) K.Hotta, "Local Normalized Linear Summation Kernel for Fast and Robust Recognition", Pattern Recognition, Vol.43, No.3, pp.906-913, Elsevier, Mar. 2010.
- (6) K.Hotta, "Pose Independent Classification From Small Number of Training Samples Based on Kernel Principal Component Analysis of Local Parts," Image and Vision Computing, Vol.27, No.9, pp.1240-1251, Elsevier, Sept. 2009.
- (7) K.Hotta, "Adaptive Weighting of Local Classifiers by Particle Filter for Robust Tracking," Pattern Recognition, Vol.42, No.5, pp.619-628, Elsevier, May 2009.
- (8) 鈴山有紀, 堀田一弘, 高橋治久, "文脈情報に基づく対象が存在する事前確率の推定," 電気学会論文誌C, Vol.129, No.5, pp.832-837, 2009.

[学会発表](計17件)

- (1) K.Hotta, "Scene Classification Using Candidate Classes Selection with Particle Filter and Criterion Mining for Final Decision with Adaboost," Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA2011), pp.126-133, IEEE Australia, Dec.6-8 2011.
- (2) K.Hotta, "Scene Classification Using Adaptive Integration of Reconstruction Errors,," Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2011), pp.154-158, IEEE, China, No

- v.28-30 2011 .
- (3) **K.Hotta**, "Integration of Reconstruction Error Obtained by Local and Global Kernel PCA with Different Role," 19th International Conference on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision (WSCG2011), pp.91-98, Czech Republic, Jun.31-Feb.3 2011.
 - (4) **堀田 一弘**, "パーティクルフィルタによる適応的重み推定とAdaboost による判定基準マイニングを用いたシーン識別," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2011), IS1-36, pp.315-322, 金沢市文化ホール, 金沢, Jul.27-30 2011.
 - (5) **K.Hotta**, "Scene Classification Using Local Co-occurrence Feature in KPCA Space of Local Blob Visual Words," International Conference on Pattern Recognition (ICPR2010), pp.4230-4233, Istanbul, Turkey, Aug.23-26 2010.
 - (6) T.Tanaka, **K.Hotta** and H.Takahashi, "Object Categorization Based on Probabilistic Integration of Local and Global Features," 7th IASTED International Conference on Signal Processing, Pattern Recognition and Applications (SSPRA2010), pp.325-332, Innsbruck, Austria, Feb.17-19 2010.
 - (7) **堀田 一弘**, "Visual Wordsから構築したカーネル主成分空間内での局所共起特徴を用いたシーン識別," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2010), IS2-71, pp.1255-1260, 釧路市観光国際交流センター, 北海道, Jul.27-30 2010.
 - (8) Y.Mimura, **K.Hotta** and H.Takahashi, "Action Recognition Based on Estimation of Conditional Probability by Non-parametric Model," International Symposium on Visual Computing (ISVC2009), Lecture Notes in Computer Science, Vol.5867, pp.489-498, Las Vegas, USA, Nov.30-Dec.2 2009.
 - (9) **K.Hotta**, "Scene Classification Based on Local AutoCorrelation of Similarities with Subspaces", International Conference on Image Processing (ICIP2009), pp.2053-2056, Cairo, Egypt, Nov.7-11 2009.
 - (10) T.Ishihara, **K.Hotta** and H.Takahashi, "Estimation of Object Position Based on Color and Shape Contextual Information," Proc. of 15th International Conference on Image Analysis and Processing (ICIAP2009), Lecture Notes in Computer Science, Vol.5716, pp.825-834, Salerno, Italy, Sep.8-11 2009.
 - (11) **堀田一弘**, "局所的な類似度の自己相関特徴を用いたシーン識別," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009), pp.1051-1056, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.
 - (12) 野本敦夫, **堀田一弘**, 高橋治久, "色と形状のカーネルの重みづけ和を用いた建築材料中のアスベスト検出," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009), pp.460-467, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.
 - (13) 久場日暖, **堀田一弘**, 高橋治久, "建築材料の顕微鏡画像からのOne-Class SVMを用いた粒子計数法," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009), pp.1508-1515, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.
 - (14) 田中智大, **堀田一弘**, 高橋治久, "大局特徴と局所特徴の確率的統合に基づくカテゴリ識別," 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009), pp.544-551, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.
 - (15) 三村雄太, **堀田一弘**, 高橋治久, "ノンパラメトリック確立密度関数推定に基づく行動認識," 画像の認識・理解シンポジウム

ム (MIRU2009) , pp.1309-1314, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.

(16) 石原隆, 堀田一弘, 高橋治久, “色と形の文脈情報の統合に基づく対象位置の推定,” 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2009) , pp.484-490, くにびきメッセ, 島根県, Jul.20-22 2009.

(17) 石原隆, 堀田一弘, 高橋治久, “色に基づく文脈情報を用いた対象位置の推定,” 2009年電子情報通信学会 総合大会, D-12-8, pp.117, 愛媛大学, Mar.17-20 2009.

〔図書〕(計1件)

- (1) K.Hotta, “Non-linear Feature Extraction by Linear Principal Component Analysis Using Local Kernel,” Chapter 5 in Pattern Recognition, Recent Advances, pp.99-109, IN-TECH, Feb. 2010 (ISBN978-953-7619-90-9).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

堀田一弘 (HOTTA KAZUHIRO)
名城大学・理工学部・准教授
研究者番号: 40345426

(2) 研究分担者

()

なし

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

なし

研究者番号: